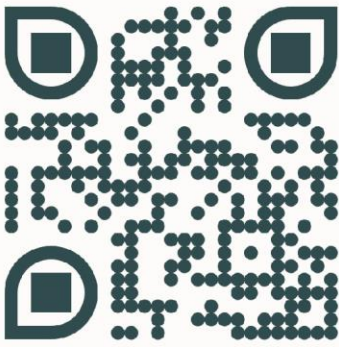


کد کنترل

211

A



گروه آموزشی ماز

دوشنبه

۱۴۰۱/۳/۳۰

دوره جمع‌بندی دوپینگ ماز

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

دفترچه پاسخ آزمون جامع ۲

ویراستاران	طراحان	درس
مهران قندی - مریم پیروی	حسن وسکری	زبان و ادبیات فارسی
محمدعلی تابان‌فر - مائده شاهمرادی	هاله کریمی - آیدا اقدامی	زبان عربی
احمد منصوری	محمد رضایی بقا	فرهنگ و معارف اسلامی
امیر مرادی - رضا نصیری	آرمین احمدیان‌زاده - لقمان امین‌پور - جمال احمدی - هادی سعیدی	زبان انگلیسی
ارسلان حسنونند سعید کفشدوز زاده	آرش عمید	حسابان
	محمد جمال صادقی	گسسته، آمار و احتمال
	نوید یکتا	هندسه
حسین عبدوی‌نژاد - محمد باغبان	عباس غریبی - محسن فرقچیان	فیزیک
امیر بصراوی - سعیده محبی فرهنگ امیری	فرشاد هادیان‌فرد - حسین ایروانی	شیمی
مدیر آزمون: محمدرسول خنجری		



- ۱- معادل معنایی این واژه‌ها «سیاره زحل، فجر، اسب سرخ مایل به سیاه» در ابیات کدام گزینه آمده است؟
- الف - خورشید شمع منظرش بهرام سرلشکرش
ب - وز نور و فروغت اندر ایوان
ج - ای برده عارضت به لطافت ز مه سبق
د - فروغ حسن تو را هست سوی حق روشن
ه - بر بساط دادگری پانیه
و - ابرش سرکش تو کش جهد از نعل آتش
- (۱) الف - د - ه (۲) ب - د - ه (۳) ب - ج - و (۴) الف - ج - و

پاسخ: گزینه ۲ (معنی لغت - متوسط)

- (ب) کیوان: سیاره زحل (بهرام: سیاره مریخ)
(د) فلق: فجر، سپیده صبح (شقق: سرخی افق پس از غروب آفتاب)
(ه) کمیت: اسب سرخ مایل به سیاه (ابرش: اسبی که دارای پوست خال‌دار یا رنگ به رنگ و به ویژه سرخ و سفید است)

اسب‌ها

- (۱) گهر - اسب یا استری که به رنگ سرخ تیره است.
(۲) کمیت - اسب سرخ مایل به سیاه
(۳) گزند - اسبی که رنگ آن میان زرد و بور باشد.
(۴) سمند - اسبی که رنگش مایل به زردی باشد، زرده
(۵) ابرش - اسبی که دارای پوست خال‌دار یا رنگ‌به‌رنگ (به ویژه سرخ و سفید) است.
(۶) توسن - اسب سرکش
(۷) نوند - اسب تندرو
(۸) تازی - اسبی از نژاد عربی با گردن کشیده و پاهای باریک
(۹) باره / بارگی - اسب
(۱۰) مرکب - اسب، آنچه بر آن سوار شدند.

● گروه آموزشی ماز ●

- ۲- کدام گزینه، پاسخ مناسبی برای معانی تعداد بیشتری از واژه‌های زیر است؟

«صلت - درایت - رشحه - مدار - پایمردی - هنر - خایب»

- (۱) مسیر، پاداش، پاره‌ای از گوشت، لیاقت
(۲) پرچم، لیاقت، شفاعت، قطره
(۳) میانجی‌گری، آگاهی، بی‌بهره، استعداد
(۴) پاداش، ناشناس، مسیر، بینش

پاسخ: گزینه ۳ (معنی لغت - دشوار)

- صلت: پاداش، انعام، جایزه
رشحه: قطره، چگه
پایمردی: میانجی‌گری، خواهش‌گری، شفاعت
خایب: بی‌بهره، ناامید

واژه‌های نفی‌کننده گزینه‌های دیگر:

- (۱) پاره‌ای از گوشت (شرحه) (۲) پرچم (رایت) (۴) ناشناس

- ۳- معنی چند واژه درست است؟

- (معوج: کج) (شرفیاب: آمدن شخص محترم و عالی‌قدر) (مقالات: سخنان) (ارتفاع ولایت: عایدات و درآمدهای مملکت) (تموز: ماه دهم از سال رومیان)
(نمط: بساط شطرنج) (سامان: امکان) (دمساز: درد آشنا) (ارغند: شوزه) (وجه: وجود)
- (۱) نه (۲) هشت (۳) هفت (۴) شش

پاسخ: گزینه ۱ (معنی لغت - دشوار)

شرفیاب: آمدن به نزد شخص محترم و عالی‌قدر



واژه‌های مربوط به زمان (فصل، ماه و)

- (۱) ربیع ← بهار
- (۲) تموز ← ماه دهم از سال رومیان، تقریباً مطابق با تیرماه سال شمسی؛ ماه گرما
- (۳) آدینه ← روز جمعه، آخرین روز هفته
- (۴) صباح ← بامداد، سپیده‌دم، پگاه
- (۵) پگاه ← صبح زود، هنگام سحر
- (۶) شبگیر ← سحرگاه، پیش از صبح
- (۷) چریغ آفتاب ← صبح زود، طلوع آفتاب
- (۸) چاشتگاه ← هنگام چاشت، نزدیک ظهر (چاشت ← حوالی صبح یا نزدیک ظهر)
- (۹) بی‌گاه ← هنگام غروب یا شب
- (۱۰) موسم ← فصل، هنگام، زمان
- (۱۱) موعِد ← هنگام و زمان
- (۱۲) اوان ← وقت، هنگام
- (۱۳) آرگار ← زمانی دراز، ویژگی آنچه بلند و طولانی به نظر می‌آید.

گروه آموزشی ماز

۴- در کدام بیت همه واژه‌ها با املای «درست» آمده است؟

غدر دولت این چنین باید شناخت
دگر باید شدن ما را کنون کافاق دیگر شد
بر در شهر سبا تخت سلیمان رسید
بود محراب دعا طاق خم ابروی تو

- (۱) حق سلطان این چنین باید گزارد
- (۲) ز هر بی‌قوله و باغی نوای مطربی بر شد
- (۳) پیک سبا هم رساند مژده کز اقبال و بخت
- (۴) در نماز عشق هر جا روی آورند خلق

پاسخ: گزینه ۴ (املا - متوسط)

املا صحیح: (۱) قدر (۲) بی‌قوله (۳) صبا در مصراع اول

تشریح گزینه‌ها:

- (۱) در مصراع اول، از «گزاردن حق» صحبت شده است (گزاردن = ادا کردن / به‌جا آوردن). در مصراع دوم هم از «غدر دولت»؛ می‌دانیم که «غدر» با این املا به معنی «بی‌وفایی» است. با توجه به همین بافت، «غدر» با این املا نمی‌تواند مناسب باشد. «قدر» به معنی «ارزش» صحیح است.
- (۲) «بی‌قوله و باغ» به هم عطف شده‌اند؛ اهمیت عطف‌ها را در پی بردن به املا درست واژه‌ها می‌دانیم. «باغ» یک مکان است و «بی‌قوله» هم با املا «بی‌قوله» به معنی «کنج» است. البته «بی‌قوله» واژه‌ای تک‌املایی است که با «ق» رایج نیست.
- (۳) «پیک سبا» ترکیب مهمی است؛ ما «صبا» را به «پیک» و قاصد عاشق و معشوق بودن می‌شناسیم و نه «سبا». سبا نام منطقه‌ای است و «صبا» بادی است که نقش پیک را میان عاشق و معشوق ایفا می‌کند.
- (۴) «محراب» با این املا مکانی در مسجد است و با املا «مهراب» (نام شخص) اصلاً نمی‌تواند در این بافت صحیح باشد. «طاق» هم از آن‌جا که در کنار «خم ابروی تو» آمده، درست است.

عجیب، شگفت	غریب	نافرمان	باغی
نزدیک	قریب	برقرار، استوار / مانده	باقی
غم و اندوه	عُصَه	آغوش، زیر شانه و بازو	بَغْل
داستان	قِصَه	سبزی	بَقْل
چیره شدن، غلبه کردن	غلب	خلاف میل	رَغْم
مرکز سپاه	قلب	عدد	رَقْم
گندم و جو	غَلَه	حریص، رغبت‌کننده	رغیب
بالای کوه	قُلَه	نگهبان	رقیب
جوشیدن	غَلَّیان	جنگجو	غازی
وسیله کشیدن تنباکو	قلیان	حکم‌کننده	قاضی
فریاد	غو	چیره، پیروز	غالب
پرنده‌ای زیبا	قو	جسم، شکل	قالب



موجودی افسانه‌های مانند دیو	غول	غلوکننده، از حدر درگذرنده، گران	غالی
سخن، کلام	قول	نوعی فرش	قالی
گمراه	غوی	بی‌وفایی	غدر
توانا و نیرومند	قوی	اندازه	قدر
		تقدیر، قدرتمند	قَدَر
فریادرس	غیاث	خوردنی	غذا
سنجش	قیاس	جنگ	غزا
		سرنوشت، تقدیر/حکم‌کردن، دآوری	قضا
آسایش	فَراغ	غیرآشنا بودن چیزی، دور بودن از وطن	غرابت
دوری، جدایی	فِراق	خویشی خویش	قرابت
محلّ غروب آفتاب	مَغْرِب	مقابل شرق	عَرَب
نزدیک	مُقَرَّب	نزدیکی	قُرَب

www.biomaze.ir

۵- در گروه واژه‌های زیر، چند واژه «املای غلط» دارد؟

«عینک ستبر، سرمنزول غایی، فنا و زوال، زجه و ناله، ذله و خسته شدن، عظیمت رضاشاه، تداعی معانی، شیون و صور، حرج و مرج قلمی، ظماد و مرهم، عز و ذل، حدت و شدت»

پنج (۴)

شش (۳)

سه (۲)

چهار (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (املا - متوسط)

املای صحیح واژگان: ضجه، عزیمت، سور، هرج، ضماد

ارز	ارزش	زمان	زمانه، روزگار
ارض	زمین	ضمان	ضمانت و عهده‌دار شدن
عرض	بیان	زمین	خاک، کرة زمین
بگذار	رها کن، قرار بده	ضمین	ضامن، پایبند
بگذار	به جا آور، ادا کن، بیان کن	زهر	سم، شکوفه
حاذر	ترساننده، پرهیزنده	ظهر	پشت
حاضر	آماده	ظُهر	میان روز
حذر	پرهیز، اجتناب	عزم	اراده
حضر	حضور، متضاد سفر، ماندن در شهر	عَظْم	استخوان
حزم	هوشیاری	عَظْم	بزرگی
هزم	شکست	عزیم	آهنگ نمودن، کوشش کردن
هضم	گوارش، تحلیل غذا	عظیم	بزرگ
حوزه	ناحیه	غازی	جنگجو، بندباز، معرکه‌گیر
حوضه	حوض، آبریزگاه	قاضی	حکم‌کننده
ذُلّ	خواری	غذا	خوردنی
زُلّ (زل‌زدن)	با چشمی ثابت و بی‌حرکت به چیزی نگاه کردن	غزا	جنگ
زَلّ	لغزیدن	قضا	سرنوشت / حکم کردن
ضَلّ	گمراهی	فَرز	جدا کردن



سریع	فِرز	سایه	ظَلّ
واجب	فَرَض	جمع ذلیل، خوار	ذلال
اجازه دادن + نهادن، وضع کردن	گذاردن	صاف و گوارا	زُلال
رها کردن، سپردن، سپری کردن	(گذاشتن)	گمراهی	ضلال
به‌جا آوردن، پرداختن، بیان کردن، رساندن، تعبیر کردن	گزاردن	جمع ظِل، سایه‌ها	ظلال
عبور، گذشتن	گذار	خواری	ذَلّت
(= گزارنده)، ادا کننده	گزار	لغزش، خطا	زَلّت
خط فاصل میان دو کشور	مرز	جمع ذمیمه، زشتی‌ها	ذمایم
بیماری	مَرَض	جمع ضمیمه، همراه و پیوست	ضمایم
		صاحب	ذی
		ساز و برگ، سو و جانب، شکل و وضع و پوشش	زی

گروه آموزشی ماز

- ۶- در هر دو عبارت کدام گزینه «غلط املائی» مشاهده می‌شود؟
 الف) چشمش بر آن آرام جای افتاد که در امن و نزهت از روزه ارم و عرصه حرم نشان داشت.
 ب) کودکان حالی تلذذی می‌نمودند و وسیلت او بدان خدمت مؤکدتر گشت و هر روز قربت و منزلت او می‌افزود.
 ج) در فطرت کاینات به وزیر و مشیر و معونت و مظاهر محتاج نگشت.
 د) خرس از هر چه گفته بود پشیمان شد. گوش غرامت طبع مالیدن و انگشت ندامت خوابیدن گرفت.

۴) الف - ج

۳) ب - ج

۲) ب - د

۱) الف - د

پاسخ: گزینه ۱ (املا - دشوار)

املائی صحیح واژگان: الف) روضه (= باغ) د) خابیدن

قبر، آرامگاه	مزار	اهل ری / منسوب به ری	رازِی
جمع مضرت، ضرر و نقصان	مضارّ	خشنود	راضی
آنچه واجب گردانند بر خود.	نَدْر	از اعمال عبادی	روزه
نگاه	نَظَر	باغ، نوحه‌سرایی بر مصائب اهل بیت (ع)	روضه
ترساننده	نذیر	نام پدر رستم	زال
مثل و مانند	نظیر	گمراه	ضال
قد کشیده، بلند شده	خاسته	بلند شد، برخاست	خاست
اراده، ثروت	خواست‌ه	طلب کرد، اراده، میل	خواست
گاوآهن، پارچه‌ای از جنس کتان	خیش	تیغ گل و درخت	خار
خود، خویشاوند	خویش	مخذول، پست	خوار
		بلند شدن، برخاستن	خاستن
		طلبیدن، اراده کردن	خواستن



۷- هر یک از ابیات زیر، یادآور اثر کدام شاعر یا نویسنده است؟

پرفرشد حکایت من و شیرین حکایتی!
همچو ماتم زده کز طرف گلستان گذرد
هلال نعل سمند تو را خریداری
(۲) نظامی - محمد عوفی - نزار قبّانی
(۴) احمد عربلو - جامی - نزار قبّانی

الف) روی زمین چو قصه فرهاد کوهکن
ب) گذرد تشنه دیدار تو از روضه خلد
ج) سزد که چرخ کند بهر گوشواره عرش
۱) احمد عربلو - مجد خوافی - موسوی گرمارودی
۳) جامی - محمد عوفی - موسوی گرمارودی

پاسخ: گزینه ۱ (تاریخ ادبیات - متوسط)

الف) قصه شیرین فرهاد: احمد عربلو ب) روضه خلد: مجد خوافی ج) گوشواره عرش: موسوی گرمارودی

نثر	نادر ابراهیمی	سه دیدار
نثر	مولف: ریچارد باخ مترجم سوادابه پرتوی	پرنده‌ای به نام آذرباد
نظم	بازل مشهدی	حمله حیدری
نثر	عین القضاة همدانی	تمهیدات
نثر	زهرا خانلری (کیا)	داستان‌های دل‌انگیز ادب فارسی
نثر	معصومه آباد	من زنده‌ام
نثر	محمدعلی اسلامی ندوشن	روزها
نظم	نظامی	لیلی و مجنون
نثر	شهاب‌الدین سهروردی	فی حقیقه الشق
نثر	محمدابراهیم باستانی پاریزی	از پاریز تا پاریس
نثر	احمد عربلو	قصه شیرین فرهاد
نثر	محمدبن منور	اسرارالتوحید
نثر	ظهیری سمرقندی	سندبادنامه
نثر	مولوی	فیه مافیه
نظم	سلمان هراتی	دری به خانه خورشید
نظم	علی موسوی گرمارودی	پیوند زیتون بر شاخه ترنج

نثر	بخارای من ایل من	محمد بهمن بیگی
نظم	هم‌صدا با حلق اسماعیل	سید حسن حسینی
نثر	تیرانا	مهرداد اوستا (محمدرضا رحمانی)
نظم	مثل درخت در شب باران	محمدرضا شفیعی کدگنی (م. سرشک)
نثر	سامانتاریا	سید مهدی شجاعی
نظم	در حیاط کوچک پاییز در زندان	مهدی اخوان ثالث
نظم	دری به خانه خورشید	سلمان هراتی
نظم	صبح بی‌تو	قیصر امین‌پور

گروه آموزشی ماز

۸- آرایه‌های بیت زیر کدامند؟

«خجل در پرده شد بر آسمان، ماه»
(۲) استعاره، کنایه، ایهام تناسب، مراعات نظیر
(۴) مجاز، ایهام تناسب، تناسب، تناقض

«چو آمد بر زمین آن سرو دلخواه»
(۱) تضاد، استعاره، ایهام، کنایه
(۳) تشبیه، حسن تعلیل، استعاره، کنایه

پاسخ: گزینه ۳ (آرایه - متوسط)

اثبات وجود آرایه‌های مندرج در گزینه ۳:

تشبیه: سرو (یار) به ماه حتی برتر از آن
حسن تعلیل: شاعر علت محو شدن ماه در آسمان را خجالت می‌داند.
استعاره: سرو (استعاره از یار)
کنایه: در پرده شدن (افول ماه)

آرایه‌های نفی‌کننده گزینه‌های دیگر:

(۴) ایهام تناسب

(۳) ایهام تناسب

(۱) ایهام



نکته: تشبیهی که در این بیت به کار رفته است، تشبیهی «مفهومی و تفضیلی» است. تشبیه مفهومی تشبیهی است که «مشبه» و «مشبه‌به» هر دو در بیت وجود دارند، اما ارتباط و پیوند آن‌ها به شکل آشکاری برقرار نشده است (یعنی با ادات تشبیه / در قالب ترکیب اضافی / جمله اسنادی / واژه مرکب / گروه بدلی). این ارتباط با مفهوم و به شکل درونی نشان داده شده است. تشبیه «تفضیلی» هم تشبیهی است که در آن مشبه از مشبه‌به برتر دانسته شده است؛ معمولاً مشبه‌به پدیده برتر است. این که «لب» مانند «لعل» است، به این خاطر است که «لعل» در سرخی و درخشندگی شهره است و از «لب معشوق» مطرح‌تر است. حالا اگر نویسنده «لب» معشوق را برتر از «لعل» بداند، یعنی ۱) به شکل پوشیده این دو را مقایسه کرده (که این تشبیه می‌آفریند) و ۲) مشبه را از مشبه‌به برتر دانسته است. تشبیه مفهومی و تفضیلی با مفاهیم کلیشه‌ای مختلفی بیان می‌شود که کلیت آن «تاکید بر برتری مشبه بر مشبه‌به» است. به فهرست بن‌مایه و مضامین پرتکرار زیر دقت کنید:

ابرار فرومایگی از سوی مشبه‌به (مثل سجده کردن، غلام و بنده شدن)، نابودشدن مشبه‌به توسط مشبه (با استفاده از کنایه‌هایی مثل «خطکشیدن بر...» و...)، شرم کردن و خجالت کشیدن مشبه‌به، بی‌نیاز شدن به مشبه‌به، گذاشتن شرط ناممکن برای مشبه‌به، بی‌ارزش شدن مشبه‌به در مقابل مشبه و...

www.biomaze.ir

۹- بیت زیر «فاقد» کدام آرایه‌هاست؟

«که ماه مصر در این کاروان شود پیدا»
 (۲) کنایه، جناس
 (۴) واج‌آرایی، تلمیح

«عزیز دار چو اکسیر خاکساران را»
 (۱) ایهام، اسلوب معادله
 (۳) ایهام تناسب، استعاره

پاسخ: گزینه ۱ (آرایه - متوسط)

اثبات وجود آرایه‌های دیگر:

کنایه: خاکسار بودن / جناس: در، دار
 استعاره: کاروان استعاره از خاکساران / ماه مصر: استعاره از حضرت یوسف (ع)، هر انسان برتر
 ایهام تناسب: عزیز ۱- معنی به کار رفته در بیت: گرامی ۲- معنی دیگر: عزیز و شاه مصر که در این معنی با «ماه مصر» تناسب دارد.
 استعاره: ماه مصر که قبلاً توضیح دادیم.
 واج‌آرایی: گوش‌نوازی صامت «ر» و مصوت «آ»
 تلمیح: اشاره به داستان حضرت یوسف (ع)
 اسلوب معادله نداریم زیرا بین دو مصراع ارتباط معنایی و بلاغی وجود دارد (در مصراع دوم مراد از «کاروان» همان «خاکساران» است).

جمع‌بندی ماجراهای پرتکرار و تلمیح‌آفرین

اشاره‌های داستانی

پیامبران

آدم

معنی آب زندگی و روضه ارم / جز طرف جویبار و می خوش‌گوار چیست
 پدرم روضه رضوان به دو گندم بفروخت / من چرا ملک جهان را به جوی نفروشم؟
 من ملک بودم و فردوس برین جایم بود / آدم آورد در این دیر خراب‌آبادم
 حافظا خلد برین خانه موروث من است / اندر این منزل ویرانه نشیمن چه کنم؟
 از سر یک دانه گندم در نمی‌آری گذشت / وز برای نزهت دل باغ رضوان بایدت

نوح

کلیدواژه‌ها: سفینه، کشتی نوح، کشتی‌بان، پسر نوح، سیل و طوفان
 نمونه‌های کنکوری:

ای دل! ار سیل فنا بنیاد هستی برکنند / چون تو را نوح است کشتیان ز طوفان غم مخور
 از آب دیده صد ره طوفان نوح دیدم / وز لوح سینه نقش هرگز نگشت زایل

خضر

کلیدواژه‌ها: خضر، آب حیات، آب حیوان، چشمه حیوان، اسکندر، ظلمات، فرخ‌پی، راهبری و راهنمایی
 نمونه‌های کنکوری مهم:

آن‌که در جام خضر آب بقا ریخته است / به لب تشنه‌ی ما زهر فنا ریخته است
 سکندروار در ظلمت شب بسی لب‌تشنه گردیدم / که جام باده شد سرچشمه‌ی آب بقای من
 آبی که زندگانی جاوید می‌دهد / دارد اگر وجود، شراب شبانه است

سلیمان

کلیدواژه‌ها: سلیمان، ملک سلیمان، انگشتری، دیو، خاتم، سبا، بلقیس، نشستن بر باد

موسی

کلیدواژه‌ها: نیل، فرعون، پور عمران، کلیم، کوه طور، سامری، ید بیضا، عصا و اژدها، آتش وادی ایمن
 نمونه‌هایی از کنکور سراسری:

ز بار دل بهار زندگی دامن کشید از من / وگرنه هم‌چو نخل طور آتش می‌چکد از من
 نیست بی‌اسرار وحدت می‌پرستی‌های ما / آتش ایمن ز چوب تاک می‌بینیم ما
 نمونه‌هایی از ادبیات فارسی:

شب تار است و ره وادی ایمن در پیش / آتش طور کجا موعده دیدار کجاست؟ (حافظ)



با تو آن عهد که در وادی ایمن بستیم / همچو موسی ارنی‌گوی به میقات بریم

عیسی مسیح

واژگان کلیدی: مسیح و مسیحا، دم مسیحایی، زنده شدن مردگان، مریم نمونه‌های کنکوری:

غنچه چو عیسی به گفتار آمده است از مهد شاخ / گل چو مریم مهر خاموشی به لب نهاده است
انفاس عیسی از لب لعلت لطیفه‌ای / و آب خضر ز نوش دهانت کنایتی

یوسف

کلیدواژه‌ها: یعقوب، کنعان، بوی پیراهن، عزیز مصر، سیلی اخوان، حسن روزافزون، بریدن دست، زلیخا نمونه‌های کنکوری مهم:

عزیز قدردانی نیست در مصر سخن‌سنجی / ندارد ور نه جنسی غیر یوسف کاروان ما
پرده‌های دیده‌اش پیراهن یوسف شود / هر که یک شب را به روز آورد در سودای تو

ای صبا بی‌مروت برق‌تازی واگذار / روح بیمار زلیخا هم‌ره پیرهن است

چون زلیخامشربان ما را تلاش قرب نیست / دیده‌ی یعقوب ما را بوی پیراهن بس است
گوشه‌گیران قفس را نکهت گلشن بس است / دیده‌ی کنعانیان را بوی پیراهن بس است

من آن حسن غریب کاروان آفرینش را / که جای سیلی اخوان بود نیل بناگوشم

محمد (ص): معجزه‌ مشهور او «شق‌القمر» در ادبیات بازتاب داشته است. «معراج» او نیز مشهور است. «امی» بودن و نداشتن سواد خواندن و نوشتن هم در ابیات دیده می‌شود.

کلیدواژه‌ها: شق‌القمر، معراج، سدره، جبرئیل و...

نمونه‌های کنکوری:

این شکوهی که به رخسار تو داده است خدا / بیم آن است کند شق چو قمر آینه را
که ای بلندنظر شاه‌باز سدره‌نشین / نشیمن تو نه این کنج محنت‌آباد است

گروه آموزشی ماز

۱۰- در هر دو بیت کدام گزینه تمام آرایه‌های «مجاز، کنایه، ایهام تناسب» به کار رفته است؟

نتوان رفت ز بوی گل و ریحان در خواب
که رود چشم از اندیشه کرم‌ان در خواب
باز بیند چمن و طرف گلستان در خواب
نشد از زمزمه مرغ سحرخوان در خواب

(۴) الف - ب

(۳) ب - ج

الف) خیمه بر صحن چمن زن که کنون در بستان
ب) صبر ایوب ببايد که شبی دست دهد
ج) بلبل دلشده چون در کف صیاد افتاد
د) دوش «خواجه» چو حریفان همه در خواب شدند

(۲) الف - د

(۱) ج - د

پاسخ: گزینه ۳ (آرایه - دشوار)

مجاز ← بیت «ب»: چشم (تمام اجزای بدن) / بیت «ج»: کف (دست)

کنایه ← بیت «ب»: دست دادن / بیت «ج»: دلشده (عاشق و دیوانه)

ایهام تناسب ← بیت «ب»: کرمان (معنی به کار رفته: شهر کرمان و این را بایست با وجود تخلص شاعر یعنی خواجه = خواجهی کرمانی می‌فهمیدید! معنی دیگر: کرما. امتحان و آزمایش حضرت ایوب (ع) دچار شدن بدن وی به کرم بود)

بیت «ج»: باز (۱- معنی به کار رفته در بیت: دوباره / معنی دیگر: پرندۀ شکاری باز که در این معنی با «بلبل» تناسب دارد).

نکته: «مجاز» در اغلب موارد آرایه‌ی دشواری نیست؛ چراکه معمولاً در کنکور سراسری مجموعه‌ای واژه‌ی پرتکرار و مجازآفرین وجود دارد. تسلط بر این واژه‌ها تا حد زیادی «مجاز» را به نقطه‌ی قوت شما بدل خواهد کرد. فراموش نکنید که: «حقیقت» < معنی حقیقی واژه > «مجاز» < معنی‌ای که با یک دلیل خاص به واژه داده‌ایم. پس اول به دنبال این واژه‌های پرتکرار و مجازآفرین می‌گردیم، در صورتی که در بیت موجود نبود، کاربرد واژه‌های دیگر را از نظر حقیقت / مجاز بررسی می‌کنیم.

۱۱- آرایه‌های مقابل همه‌ی ابیات کاملاً درست است. به جز:

پای دل او تا به قیامت در گل (جناس همسان، اغراق)
جایی که سایه تو بر این دل گران بود (تناقض، استعاره)
در کار غیر چند کنی نوشخند را؟ (حس آمیزی، تشبیه)
داد دل من بده که دلدادۀ توست (واژه‌آرایی، جناس ناقص)

(۱) در صورت گل معنی جان دید و بماند
(۲) ای آفتاب، بار دگر چون توانت دید
(۳) بادام تلخ نیست سزاوار قند را
(۴) بی‌داد کنی به دل که دادت دادم

پاسخ: گزینه ۱ (آرایه - دشوار)

(۱) جناس همسان: ندارد (گل و گل) جناس ناهمسان هستند.

اغراق: پای در گل ماندن تا قیامت

(۲) تناقض: سایه داشتن آفتاب / استعاره: آفتاب (یار)

(۳) حس آمیزی: نوشخند (خنده مانند نوش شیرین است) / تشبیه درون واژه‌ای (خنده مثل نوش)



۴) واژه‌آرایی (تکرار): «داد» مصراع اول و مصراع دوم - دل / جناس ناقص: «داد» مصراع اول و دوم و دادم

نکته: «ت» در «دادت» واژه‌ای مستقل است.

نکته: یکی از تله‌های مهم مربوط به آرایه «جناس همسان»، جناس ناهمسان از نوع حرکتی است. «گل» و «گل» به‌ظاهر واژه‌های یکسانی هستند که ممکن است در دو معنی هم به کار رفته باشند، اما با کمی دقت درمی‌یابیم که ممکن است یکی «گل» و دیگری «گل» باشد.

الگوها و قالب‌های پرتکرار متناقض‌ساز

۱) نسبت‌دادن دو ویژگی متضاد به یکدیگر در ترکیب:

واژه: خراب‌آباد

ترکیب اضافی: بحر آتش، قاطعیت تردید، شرم سرافرازی، معراج ازپافتادگی، دولت فقر، سایه خورشید، مجمع پریشانی، سلطنت فقر

ترکیب وصفی: ملک لامکان، سرد گرم، بیمار تندرست، آتش سرد، برگ بی‌برگی، حاضر غایب، راهروی بنشسته، حقیقی‌ترین مجاز، رند پارسا

۲) نسبت‌دادن دو ویژگی متضاد به یکدیگر در جمله اسنادی

- دل من است که هم جمع و هم پریشان است.

- جویبار لحظه‌ها از تهی سرشار است.

- ما با توایم و با تو نه‌ایم.

- که درد یاد پری‌چهره عین درمان است.

۳) نسبت‌دادن علت و معلولی متضاد به یکدیگر:

«از» [الف] < [ب] که در این قالب، «الف» و «ب» تضاد دارند. نمونه‌ها:

- «از پریشانی (زلف) مجموع بودن»

- از این باد ار مدد خواهی چراغ دل برافروزی»

- به دشنامی عزیزم کن

- به آب روشن می عارفی طهارت کرد (از پدیده «نجس» طاهر شدن)

گروه آموزشی ماز

۱۲- در کدام گزینه صفت «فاعلی، مطلق، مفعولی، نسبی» به ترتیب، آمده است؟

چون سپر ساخته رخسار و چو خنجر دندان
ناز پرورد وصال است مجو آزارش
نکوسیرت و پارسا بودمی
گفت آهنگر اوست سوزنگر

۲) د - ج - الف - ب

۴) ج - الف - ب - د

الف) پنجه چون شانه چوبینه به دست دهقان
ب) دل حافظ که به دیدار تو خوگر شده بود
ج) گر آن‌ها که می‌گفتمی کردمی
د) گفت خیاط کاوست آهنگر

۱) ج - ب - د - الف

۳) د - ج - ب - الف

پاسخ: گزینه ۳ (دستور - متوسط)

صفت فاعلی «د»: آهنگر، سوزنگر (اسم + گر)

صفت مطلق «ج»: نکوسیرت، پارسا

صفت مفعولی «ب»: ناز پرورد = ناز پرورده (پرورد + ه) توجه: گاهی اوقات «ه» از آخر صفت مفعولی حذف می‌گردد: گل‌آلود، آدمیزاد و ...)

صفت نسبی «الف»: چوبینه (اسم + ینه)

نوع صفت	ساده	مرکب	بن مضارع + ان	اسم / صفت + بن مضارع	اسم / صفت + ان
مطلق	خوب، بد، زشت، قشنگ، بلند، کوتاه، سیاه، سفید، نرم، نازک و ...	خوش‌نوا، کم‌رو، قدبلند، ماه‌پیکر، حورچهره، زعفران‌رنگ و ...	خندان، گویان، روان، سوزان، ریزان، سرایان (سرودن)، لرزان، غران، پیران، تابان، نگران، شایان، چمان	پرستار، خواستار + ار گر آهنگر، رویگر، مسگر و ... گار آموزگار، پرهیزگار، سازگار، کردگار، رستگار و ...	اسم / صفت + بن مضارع راه‌نما، جنگ‌جو، خوش‌پوش، مردم‌دار و ...
فاعلی	بن مضارع + ا توانا، رسانا، گویا، بی‌نا، شنوا، روا، نویسا، کوشا، یویا، ایستا، رها، زیبا، گوارا، شکبیا و ...	بن مضارع + نده رونده، جوینده، پوینده، بیننده، سراینده، رساننده، خنده، گوینده، زنده، راننده، شتابنده، درنده، پرنده، برنده، بُرنده	بن مضارع + ان خندان، گویان، روان، سوزان، ریزان، سرایان (سرودن)، لرزان، غران، پیران، تابان، نگران، شایان، چمان	اسم / صفت + بن مضارع دست‌پخت، بادآورد، بازنشست و ...	بن مضارع + ان خندان، گویان، روان، سوزان، ریزان، سرایان (سرودن)، لرزان، غران، پیران، تابان، نگران، شایان، چمان
مفعولی	بن ماضی + ه رفته، دیده، شنیده، گفته، خلیده، گفته، شده، بوده، اندوخته، رسته و ...	اسم / صفت + بن ماضی دست‌پخت، بادآورد، بازنشست و ...	بن مضارع + ان خندان، گویان، روان، سوزان، ریزان، سرایان (سرودن)، لرزان، غران، پیران، تابان، نگران، شایان، چمان	بن ماضی + ه رفته، دیده، شنیده، گفته، خلیده، گفته، شده، بوده، اندوخته، رسته و ...	بن مضارع + ان خندان، گویان، روان، سوزان، ریزان، سرایان (سرودن)، لرزان، غران، پیران، تابان، نگران، شایان، چمان
نسبی	+ ی آهنگین، زرین، سیمین، رویین، نوین، برین	+ ینه / ین آهنگین، زرین، سیمین، رویین، نوین، برین	+ انی آهنگین، زرین، سیمین، رویین، نوین، برین	+ انه بچگانه، زنانه، مردانه، بهارانه	+ انه بچگانه، زنانه، مردانه، بهارانه



		روحانی، جسمانی، ظلمانی، فوقانی، نفسانی، طولانی	پشمینه، زرینه، پلاسینه، دیرینه، چوبینه، نقدینه	شیرازی، کوهی، شهری، زمینی، موسیقایی، هنری، ادبی، آبی، رنگی، صورتی، یشمی، نارنجی و...	
				مصدر + ی گفتنی، دیدنی، رستنی، خلیدنی، رویدنی، زدنی، پوشیدنی، دوست‌داشتنی و...	لیاقت

www.biomaze.ir

۱۳- در ابیات کدام گزینه «تضمن در ترکیب اضافی، فعل مجهول، پسوند شباهت» آمده است؟

مراسم کلک فصیح و مراسم طبع جری
تن چو نسیرین وان روی چون گل سوری
و گر نه عاشق و معشوق رازدارانند
گرت گفته آید به شاهان سپار
چون رایبت کاویان دیگر
سراسر پشته پشت و کوه کوهان
۲ الف - ج - و
۴ ب - د - و

الف) مراسم لفظ ملیح و مراسم شعر بدیع
ب) به سان سنبل در تاب و همچو لاله به تب
ج) تو را صبا و مرا آب دیده شد غماز
د) مرا گفت کاین نامه شهریار
ه) در روز مصاف رایبت اوست
و) هزار اشتر همه صاحب شکوهان
۱ الف - ج - ه
۳ ب - د - ه

پاسخ: گزینه ۴ (دستور - دشوار)

رابطه تضمن در ترکیب اضافی: گل سوری (بیت «ب»)
فعل مجهول: گفته آید. (علاوه بر «شد» یا «شود» فعل کمکی مجهول شکل‌های دیگری هم داشت مثل: آمد، آید، گشت، گردد) / «دیده» در بیت «ج»
اسم/ چشم است و نقش مضاف‌الیه دارد. پس فعل ما فقط «شد» است. (بیت «د»)
پسوند شباهت: «ان» در «کوهان» پسوند شباهت است. (بیت «و»)

فعل مجهول

آن کسی یا چیزی که کاری را انجام می‌دهد، «عامل» (یا فاعل) می‌نامیم. عامل کننده کار جمله است و معمولاً با نهاد برابر است:

الف) او درس را خوانده است.

ب) آن‌ها بهترین انشا را نوشتند.

در دو جمله فوق، عمل خواندن و نوشتن را به ترتیب «او» و «آن‌ها» انجام داده‌اند. عامل این اعمال مشخص است و در جایگاه نهاد قرار گرفته است. اما گاهی جمله کننده کار را مخفی کرده، و نشان‌دهنده آن نیست:

پ) درس خوانده شده است.

ت) بهترین انشا نوشته شد.

در جمله‌های فوق، «درس» و «بهترین انشا» در نقش نهاد جمله قرار گرفته‌اند، اما مشخص نیست عمل خواندن و نوشتن را چه کسی انجام داده است. افعال «الف» و «ب» معلوم هستند؛ یعنی عامل فعلی که در جمله بیان می‌شود، آشکارا مشخص شده است. افعال «پ» و «ت» مجهول هستند؛ یعنی عامل فعلی که در جمله بیان می‌شود، پوشیده و ناشناخته است. در فعل مجهول، بر روی مفعول و انجام شدن کار تاکید، و از بیان صریح انجام‌دهنده کار صرف‌نظر می‌کنیم. طبیعی است که تنها افعال گذرا به مفعول بتوانند حالت مجهول هم پیدا کنند.

مراحل ساختن فعل مجهول

۱) حذف نهاد

۲) قرار دادن مفعول در جایگاه نهاد، حذف نشانه مفعول

۳) ساختن صفت مفعولی از مصدر فعل جمله اصلی

۴) افزودن «شدن» و تطابق زمان فعل با زمان فعل جمله اصلی

۵) هماهنگ کردن شناسه فعل با نهاد تازه

نکته: در مجهول‌سازی به یکسانی زمان فعل، قبل و بعد از مجهول شدن، دقت داشته باشید.

گروه آموزشی ماز

۱۴- در کدام بیت «نقش تبعی» به کار رفته است؟

دل‌ها خرم شد و روان‌ها خرسند
راز پنهان هله ای دوست‌گه کار آمد
خلیفه شاگرد و خشنود سلطان
شاه آمد و شد کند، گدا هم

۱) ز آمدن فرودین و رفتن اسفند
۲) پرده از کار چو افتاد و پس پرده نماند
۳) ایاز عدل تو شاه عجم شاد
۴) جز هاتف بی‌نوا در آن کوی



پاسخ: گزینه ۱ (دستور - دشوار)

رفتن اسفند: معطوف

بررسی گزینه‌های دیگر:

- (۲) «واو» رابط است چون بین دو جمله آمده است - آرایه تکرار داریم اما نقش دستوری تکرار نداریم. نخستین شرط نقش تکرار آن است که باید در یک جمله باشد و شرط بعدی داشتن نقش یکسان است.
- (۳) «واو» از نوع ربط است.
- (۴) «واو» در «آمد و شد» میانوند است.

نقش‌های تبعی گروه اسمی:

(۱) معطوف، (۲) بدل، (۳) تکرار

به نکات زیر در رابطه با نقش‌های تبعی دقت کنید:

معطوف

حروف عطف «و» و «یا» هستند. گاهی هم از درنگ یا ویرگول برای عطف استفاده می‌شود:

(۱) مرد و زن آمدند. / آن‌ها و گروه دوستانشان خوش‌مشریند.

(۲) کتاب یا دفتر را انتخاب کن.

(۳) لباس‌ها، کفش‌ها و وسایلت را بردار. (واژه‌های مشخص‌شده معطوف هستند.)

به انواع «و» دقت کنید:

(۱) عطف: پیونددهنده اسامی و واژه‌های در حکم اسم

(۲) میان‌وند: رفت‌وآمد، آمدو شد، گفت‌وگو ...

(۳) ربط: پیونددهنده جمله است.

* گاهی تشخیص صحیح «و» عطف به تشخیص صحیح فعل‌های محذوف بستگی دارد! به بیت زیر دقت کنید:

باغبانان، رعد مطرب ابر ساقی گشت و شد / باغ مست و راغ مست و غنچه مست و خار مست (تمام «و»ها ربط هستند. عدم تشخیص درست این موضوع که فعل «شد» حذف شده است، سبب می‌شد که هر یک را گروه اسمی و معطوف به هم تصور کنید.)

بدل

(۱) «خود»، «خویش»، «خویشان»، «خویشان» ضمایر مشترک هستند و اگر با درنگ بعد از یک گروه اسمی دیگر بیایند، بدل به شمار می‌آیند؛ «من خود به چشم خویشان دیدم...» (نقش «خود» بدل است و نقش «خویشان» مضاف‌الیه).

(۲) «همه»، «همگی»، «جمله»، «جملگی» بعد از یک گروه اسمی بدل هستند؛ «ما، همه، درس خواندیم» / «آن‌ها جملگی اشتباه می‌کنند».

(۳) جملات معترضه‌ای که توضیحی ارائه می‌دهند با بدل یکسان نیستند؛ «قرآن، که کتاب مقدس مسلمانان است، بر پیامبر اسلام نازل شد». در این جمله، جمله‌ای که بعد از حرف ربط «که» آمده است، جمله‌ای وابسته برای ارائه توضیح است و نقش «بدل» ندارد (اگرچه توضیحی ارائه می‌کند).

تکرار

تکرار فعل نقش تبعی به شمار نمی‌آید؛ چون نقش تبعی تنها نقش یک گروه اسمی است.

www.biomaze.ir

۱۵- در کدام گزینه نقش دستوری واژه‌های مشخص شده آمده است؟

«شعر من روشن دل آن که سخن سلمان؟»

ما که مثل تو پادشاه داریم

(۱) صفت، صفت، متمم، صفت

(۳) قید، قید، مضاف‌الیه، نهاد

من هیچ نمی‌گویم مردم همه بینا نیستند

همه داریم چون تو را داریم»

(۲) صفت، صفت، مضاف‌الیه، صفت

(۴) مفعول، بدل، متمم، مفعول

پاسخ: گزینه ۴ (دستور - دشوار)

هیچ: من هیچ [سخنی را] نمی‌گویم

همه: مردم (نهاد) همه (بدل از نهاد) بینا هستند.

مطابق نظر کنکور «همه» را بدل گرفتیم. شاید نظر ما متفاوت باشد!

تو: مثل (حرف اضافه) تو (متمم)

نکته: ادات تشبیه (نظیر، مانند، مثل و ...) در دستور حرف اضافه محسوب می‌شود.

همه: همه [چیز را] داریم.

نکته: هرگاه صفت جانشین موصوف گردد دیگر صفت نخواهد بود و نقش موصوف یا اسمی را می‌گیرد که جانشین آن شده است.

به نکات زیر دقت کنید:

- «چه، کدام» می‌توانند به عنوان هسته گروه اسمی هم به کار می‌روند.

- صفات مبهمی مثل «هیچ، همه، همه نوع، این‌همه، آن‌همه، چند، چندین، اندکی، تعدادی، بسیاری، بعضی، برخی و...» می‌توانند جانشین موصوف خود شوند و نقش‌های دستوری بپذیرند.



- واژه‌های «این، آن، همین، همان و...» می‌توانند در جایگاه هسته گروه اسمی هم قرار بگیرند که در آن صورت «ضمیر» به شمار می‌آیند و مثل یک اسم نقش می‌پذیرند.

گروه آموزشی ماز

۱۶- با توجه با رباعی زیر، داده کدام گزینه «نادرست» است؟

ای ماه ز برج بی‌وفایی به در آ
ای تیره شب فراق یک ره به سر آ

«ای شاخ امید وصل عاشق به بر آ
ای صبح وصال دوست یک روز بر آ
(۱) در بیت دوم، دو قید به کار رفته است.
(۲) در دو بیت مجموعاً چهار وابسته و ابسته وجود دارد.
(۳) در بیت اول ترکیب وصفی وجود ندارد.
(۴) در بیت اول حذف فعل به قرینه معنوی صورت گرفته است.

پاسخ: گزینه ۲ (دستور - دشوار)

در دو بیت سه «وابسته و ابسته» وجود دارد: ۱- وصل (مض مض) ۲- عاشق (مض مض) ۳- دوست (مض مض)

اثبات درستی گزینه‌های دیگر:

(۱) قیدهای بیت دوم: ۱- یک روز ۲- یک ره
(۳) نکته: «عاشق» جای «آدم عاشق» آمده است. پس صفت جانشین اسم است و نقش مضاف‌الیه دارد.
(۴) در منادا فعل به قرینه معنوی محذوف است.

نسبت‌دادن یک «صفت» در زبان فارسی به شکل‌های زیر انجام می‌شود:

(۱) صفت پیشین؛ با درنگ قبل از اسم
(۲) صفت پسین؛ با کسره اضافه بعد از اسم
(۳) صفت پسین؛ با فاصله از اسم (مردی دیدم خوب).
(۴) صفت پسین؛ با درنگ قبل از اسم (صفت مقلوب) مثل «آشفته بازار» یا «بی‌باک زنان» که مقلوب «بازار آشفته» و «زنان بی‌باک» است.
در «ای تیره شب فراق» هم صورت مرتب و معیار گروه «ای شب تیره فراق» است که «تیره» و «فراق» هر دو وابسته «شب» (هسته) به شمار می‌آیند.

www.biomaze.ir

۱۷- مفهوم کدام بیت متفاوت است؟

نیست بسنجیده مرد تا نزنند دم
هر که خواهد دیدنم گو در سخن بیند مرا
همچو شمع کشته در زیر زبان پنهان شدیم
که فضل گلبن، در فضل آب و خاک و هواست

(۱) هست سخن مرد را ترزوی دانش
(۲) در سخن مخفی شدم مانند بو در برگ گل
(۳) گفت‌وگو عمری نفس‌ها سوخت تا انجام کار
(۴) نشان سیرت شاعر، ز شعر شاعر جوی

پاسخ: گزینه ۳ (مفهوم - متوسط)

خاموشی و سکوت شاعر
مفهوم مشترک ابیات دیگر: سخن معرف شخصیت سخنگوست.

مفاهیم مربوط به سخن:

- انسان در سخن نمایان می‌شود.
- سنجیده و تامل‌شده سخن گفتن
- فواید خاموشی و سکوت
ابیات کنکوری:

از خاموشی می‌توان صائب به معنی راه برد / مایه غواص گوهر جو نفس دزدیدن است
غم ندارد راه در دارالامان خاموشی / غنچه تصویر فارغ از غم پژمردن است
دهن به حرف مکن باز چون صدف صائب / در این زمانه که گوهرشناس نایاب است
بی برگی من از سخن سرد طمع بود / مهری که زدم بر لب خود دانه من شد
سخن که تیغ زبان ها ازوست جوهردار / خسی است در قدح خوشگوار خاموشی (۱۴۰۰)
در دسر تا نکشی صائب از این بی خیران / گوشه ای امن تر از عالم خاموشی نیست (۱۴۰۰)
سینه باغی است که گلشن شود از خاموشی / دل چراغی است که روشن شود از خاموشی (۱۴۰۰)
خاموشی مهر سلیمان بود و دیو سخن / به کف دیو مده مهر سلیمان زینهار (۱۴۰۰)
میکشد مهر خاموشی ز جگر زهر سخن / زخم این مار شود به، به همین مهره مار (۱۴۰۰)

گروه آموزشی ماز



۱۸- مفهوم کدام بیت در برابر آن «نادرست» است؟

- (۱) کدام یار که او بلبل سحرخوان را
 (۲) هر که دور از میهن خود در دیار غربت است
 (۳) بی‌تأمل سخن خود مده از دل به زبان
 (۴) پا به حرمت نه به روی خاک اگر داری خبر

پاسخ: گزینه ۲ (ترکیبی - مفهوم - متوسط)

مفهوم بیت ۲: ارزش وطن / وطن‌پرستی

www.biomaze.ir

۱۹- عبارت زیر با کدام بیت تناسب مفهومی دارد؟

«اندر همه کاری داد از خویشان بده که هر که داد از خویشان بدهد، از داور مستغنی است.»

- (۱) آن جا که شام ماتم، گیسو ز هم گشاید
 (۲) منشور رستگاری است طومار خودحسابان
 (۳) نوش دکان هستی آمیخته است با نیش
 (۴) نتوان به پای رفتن این راه را بریدن

پاسخ: گزینه ۲ (مفهوم - دشوار)

مفهوم مشترک: توصیه به محاسبه اعمال قبل از مرگ

مفهوم کلی ابیات دیگر:

- (۱) پذیرش غم و ماتم عشق
 (۲) توأم بودن خوشی با ناخوشی
 (۴) توصیه به ترک خود

خودحسابی (حاسبو قبل ان تحاسبوا)

نمونه شاخص:

ای هم‌نفسان فعل اجل می‌دانید / روزی دو سه داد خود ز خود بستانید
 پیش از آن کن حساب خود که تو را / دیگری در حساب گیرد سخت
 ابیات کنکوری:

حساب خود اینجا کن آسوده دل شو / می‌فکن به روز جزا کار خود را
 گشود دفتر انصاف خط، مهیا شو / که بی حساب تو را نوبت حساب رسید
 خودحسابی خط پاکی است ز دیوان حساب / آن چه امروز توان کرد به فردا مگذار
 منشور رستگاری است طومار خود حسابان / در روزنامه خود هر روز دید باید
 دلیر در سر بازار حشر خرج کند / گرفت هرکه زر خویش را عیار امروز
 سنگ کم در پله میزان خجالت می‌کشد / خودحساب آسوده است از پرسش روز حساب

گروه آموزشی ماز

۲۰- ابیات زیر در بیان کدام وادی عشق است؟

- «... هر یکی بینا شود بر قدر خویش
 مغز بیند از درون نه پوست او
 صد هزار اسرار از زیر نقاب
 خویش را در بحر عرفان غرق کن
 (۱) حیرت (۲) استغنا
 باز یابد در حقیقت صدر خویش
 خود نبیند ذره‌ای جز دوست او
 روز می بنمایدت چون آفتاب
 ورنه باری خاک ره بر فرق کن ...»
 (۳) توحید (۴) معرفت

پاسخ: گزینه ۴ (مفهوم - متوسط)

معرفت (شناخت) را می‌توانیم از هر بیت دریافت کنیم:

بیت اول: هر یکی بینا شود = به شناخت دست یابد

باز یابد در حقیقت صدر خویش = به شناخت دست یابد

بیت دوم: مغز بیند = به شناخت دست یابد

بیت سوم: اسرار چون آفتاب (روشن و واضح) بر تو آشکار می‌شود. (به شناخت دست یابد)

بیت چهارم: عرفان: شناخت و معرفت

www.biomaze.ir



۲۱- کدام بیت با بیت زیر قرابت مفهومی دارد؟

جوشش عشق است کاندر نی فتاد
زان که از کشتن بقا حاصل شود جرجیس را
تا نمیرد کی به جنت ره دهند ادریس را
کی کشش بودی به آهن سنگ مغناطیس را
مهر بفرزاید ز ماه طلعتش برجیس را

«آتش عشق است کاندر نی فتاد
(۱) زنده جاوید گردد کشته شمشیر عشق
(۲) جان بده تا محرم خلوتگه جانان شوی
(۳) گرنه در هر جوهری از عشق بودی شمه‌ای
(۴) همچو خورشید از برآید ماه بی‌مهرم به بام

پاسخ: گزینه ۳ (مفهوم - دشوار)

مفهوم مشترک دو بیت: عاشق بودن همه / وجود عشق در همه پدیده‌ها

مفهوم ابیات دیگر:

(۱) حیات‌بخشی عشق به عاشق کشته شده (۲) ترک خود شرط وصال است (۳) توصیف زیبایی یار

ترک خود:

اگر عارف / عاشق می‌خواهد به وصال برسد، باید علاوه بر ترک تعلقات دنیایی، ترک خود نیز بکند که این ترک وجود مادی از مراحل دشوار سلوک است. در واقع یکی از حجاب‌های مهم، وجود خود فرد است که سالک / عاشق باید آن را ترک گوید.

مثال:

میان عاشق و معشوق هیچ حائل نیست / تو خود حجاب خودی حافظ از میان برخیز
حجاب چهره جان می‌شود غبار تنم / خوشا دمی که از این چهره پرده برفکنم
حجاب راه تویی حافظ از میان برخیز / خوشا کسی که در این راه بی‌حجاب رود
و گفت چگونه است معشوق؟ تا در تو مویی مهر (= محبت) خودت باقی باشد، به خویشتن راهت ندهد.

گروه آموزشی ماز

۲۲- کدام بیت با بیت زیر قرابت مفهومی دارد؟

پنهان نگشته‌ای که هویدا کنم تو را
چه سازد جلوه با آئینه مشکل پسند ما
چمن صد جلوه و نظاره نایاب است شبنم را
رگ گل‌های این گلشن رگ خواب است شبنم را
که در آغوش گل خون جگر آب است شبنم را

«غیبت نکرده‌ای که شوم طالب حضور
(۱) جهان طوفان رنگ و دل همان مشتاق بی‌رنگی
(۲) جهان آئینه دلدار و حیرانی حجاب من
(۳) خط خوبان کمند غفلت اهل نظر باشد
(۴) به وصل گلرخان نتوان کنار عافیت جستن

پاسخ: گزینه ۲ (مفهوم - دشوار)

مفهوم مشترک دو بیت: تجلی خداوند در همه جا و هر زمان

مفهوم کلی ابیات دیگر:

(۱) میل به بی‌رنگی و ترک تعلقات دنیایی

(۳) توجه اهل نظر به زیبارویان سبب غفلت آنان است.

(۴) محروم بودن از وصل بی‌دردسر

تجلی خداوند

خداوند در همه عالم «حضور» دارد؛ زیرا تمام عالم آفریده اوست و در آفریده نشانی از آفریننده می‌توان دید. این مفهوم از نظر عرفانی هم اهمیت زیادی دارد (به درسامه عرفانی نگاه کنید). آن که به معرفت رسیده باشد، خداوند را تمام پدیده‌های جهان متجلی و آشکار می‌بیند.

هر دو عالم یک فروغ روی اوست / گفتمت پیدا و پنهان نیز هم
- تجلی خدا در طبیعت

در جهان هر جا که هست آرایشی / پرتو از روی جهان آرای توست
جلوه‌گاه رخ او دیده من تنها نیست / ماه و خورشید هم آینه می‌گردانند
- نمود خدا راهی برای شناخت خداست
برگ درختان سبز در نظر هوشیار / هر ورقش دفتری است معرفت کردگار



۲۳- ابیات کدام گزینه با عبارت «از آسمان تاج بارد اما بر سر آن کس که سر فرو آورد.» تناسب معنایی دارد؟

- (الف) به بارگاه نیاز دارد فروتنی، ناز سربلندی
 (ب) چو آتش سرکشی‌ها می‌کنم اما ازین غافل
 (ج) در آن گلشن که نخل او علم گردد به رعنائی
 (د) به تظلم نتوان داد فلک داد اما
 (ه) ساز طرب محفل اقبال شکست است
- (۱) ج - ه (۲) د - ه
 (۳) ب - ج (۴) الف - ب

پاسخ: گزینه ۴ (مفهوم - دشوار)

مفهوم مشترک عبارت و ابیات گزینه ۴: تواضع موجب کمال و برتری است.

مفهوم ابیات دیگر:

- (ج) توصیف قامت بلند و زیبایی بار
 (د) توصیه به خاموشی و ترک شکوه از آسمان و سرنوشت
 (ه) بی‌اعتمادی به آسمان و داده‌های آن

فروتنی

تواضع مرد را دارد گرامی / ز کبر آید بدی در نیک نامی
 چون آفتاب اگر سر ما بگذرد ز چرخ / افتادگی برون نرود از سرشت ما
 فروتنی سبب بزرگی است

یکی قطره باران ز ابری چکید / خجل شد چو پهنای دریا بدید
 که جایی که دریاست، من کیستم؟ / گر او هست، حقا که من نیستم
 چو خود را به چشم حقارت بدید / صدف در کنار به جان پرورید
 از تواضع دولت افزایش سعادت‌مند را / خوش بود چون سایه از بال هما افتادگی
 بلندی از او یافت کو پست شد / در نیستی کوفت تا هست شد
 به دستگیری افلاک احتیاجی نیست / کلیم وقتم و افتادگی عصای من است
 باشد نشان پختگی افتادگی کلیم / آن میوه نارس است که بر دار مانده است
 سر به جیب فکر بر تا از فلک بیرون شوی / بر کمی زن تا چو ماه عید روز افزون شوی
 نکته: استفاده از واژه‌های «حقیر»، «کوچکی»، «حقارت» و «پستی» در بافتی که به تواضع و نتیجه آن اشاره نکند. «اگرچه کوچکم کار مردان کنم / ببینی چو آهنگ
 میدان کنم»

مضامین کم‌کاربرد کنکور:

تواضع بود با بزرگان ادب / بود با فرومایگان مسکنت (تواضع تنها با بزرگان صحیح است)
 نیامیزند با هم مردمان از نخوت دولت / پس از افتادگی از هم جدایی نیست یاران را (فروتنی سبب تقویت دوستی)
 - غرور موجب پستی است

حافظ افتادگی از دست مده زآنکه حسود / عرض و مال و دل و دین در سر مغروری کرد
 به گردن فتد سرکش تندخوی / بلندی‌ات باید بلندی مجوی
 ای گل شوخ که مغرور بهاران شده‌ای / خیرت نیست که در پی چه خزانی داری
 به آسمان نرسد هرکه خاک پای تو نیست / فرو رود به زمین هرکه در هوای تو نیست

گروه آموزشی ماز

۲۴- کدام بیت با آیات «اذهب الی فزعون انه ظنی. فقولاً له قولاً لیتنا...» تناسب مفهومی دارد؟

- (۱) از ملامت سوخت شاهی، کاین ستمگر دوستان
 (۲) سخن دراز کشیدم به اعتماد قبول
 (۳) خواهی از دشمن نادان که گزندت نرسد
 (۴) چو در سرای خلافی (دشمن) ره وفاق مجوی
- هر که را زخمی رسد، داغیش بر بالا نهند
 که رحمت تو ببخشد هزار ازین عصیان
 رفیق پیش آر و مدارا و تواضع کن و جود
 چو در ولایت خصمی رفیق و دوست مگیر

پاسخ: گزینه ۳ (مفهوم - دشوار)

مفهوم مشترک: توصیه به مدارا با دشمن

مفهوم کلی ابیات دیگر:

- (۱) شکوه و شکایت از دوستان
 (۲) عذرخواهی از زیاد حرف زدن و امیدواری به رحمت یار
 (۴) توصیه به پرهیز از دوستی با خصمان



۲۵- ابیات کدام گزینه با یکدیگر ارتباط مفهومی کمتری دارند؟

بگذار که دل حل بکند مسئله‌ها را
که عشق جوهر هوش است و جان فرهنگ است
روز اول، رنگ این ویرانه ویران ریختند
که غمش تا به ابد از دل بریان نرود
باز همان جا رویم، جمله که آن شهر ماست
چون سایه مقیم خطه خاک شوی؟
وز خرامش نیست در دستم عنان اختیار
تفاوت است اگر راه و چاه را حتی

۱) یک بار هم ای عشق من از عقل میندیش
ز عشق در عمل گیر و هر چه خواهی کن
۲) از سر تعمیر دل بگذر که معماران عشق
در ازل بر دل ما عشق تو داغی بنهاد
۳) ما به فلک بوده‌ایم، یار ملک بوده‌ایم
عرش است نشیمن تو شرمت نایب
۴) می‌رود دل از برم هر دم به یاد جلوهاش
به دیدن تو چنان خیره‌ام که نشناسم

پاسخ: گزینه ۱ (مفهوم - دشوار)

مفهوم بیت اول گزینه ۱: تمایز و تقابل عشق با عقل

مفهوم بیت دوم گزینه ۱: توصیف ارزش عشق

مفهوم مشترک ابیات سایر گزینه‌ها:

۲) ازلی بودن عشق / انسان عاشق به دنیا می‌آید / انسان قبل از تولد هم عاشق است.

۳) معادل انا لله و انا الیه راجعون - میل به بازگشت به اصل

۴) تأثیر تجلی یار

گروه آموزشی ماز



۲۶- ﴿أرسلنا إلى فرعون رسولا فقصى فرعونُ الرّسولَ﴾:

- ۱) به سوی فرعون پیامبر را ارسال کردیم پس آن رسول از فرعون فرمانبرداری نکرد!
- ۲) برای فرعون رسولی را فرستادیم اما فرعون از پیامبرمان عصیان کرد!
- ۳) به سوی فرعون رسولی را ارسال کردیم پس فرعون از آن فرستاده نافرمانی کرد!
- ۴) پیامبری به سوی فرعون فرستاده شد اما فرعون از پیامبر نافرمانی کرد!

پاسخ: گزینه ۳ (ترجمه - متوسط)

أرسلنا: ارسال کردیم (رد گزینه ۴)

إلى فرعون: به سوی فرعون - الرّسول: آن پیامبر (رد گزینه ۲)

رسولاً: پیامبری (رد گزینه ۱)

گروه آموزشی ماز

۲۷- «كل يوم الأسبوع نركب الحافلة في الساعة السابعة و ثلاثين دقيقة حتى نصل إلى مدرستنا في الساعة السابعة إلا ربعاً»:

- ۱) ساعت هفت و نیم هر روز هفته سوار اتوبوس می‌شویم تا ساعت یک ربع به هفت به مدرسه‌مان برسیم!
- ۲) هر روز هر هفته ساعت هفت و سی دقیقه سوار اتوبوس می‌شویم تا اینکه ساعت هفت و ربع به مدرسه‌مان برسیم!
- ۳) همه روزهای هفته ساعت هفت و سی دقیقه سوار اتوبوس می‌شویم تا در ساعت یک ربع به هفت به شهرمان می‌رسیدیم!
- ۴) ساعت هفت و نیم هر روز هفته سوار اتوبوس می‌شویم تا در ساعت یک ربع به هشت به شهرمان برسیم!

پاسخ: گزینه ۱ (ترجمه - متوسط)

كل يوم الأسبوع: هر روز هفته (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

نركب: سوار می‌شویم - حتى نصل: تا برسیم (رد گزینه ۳)

السّاعة إلا ربعاً: یک ربع به هفت (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

www.biomaze.ir

۲۸- «يجب على كل المتكلم أن يعمل بآداب الكلام و يدعو مخاطبيه بكلامٍ رافعٍ إلى الحسنات و أن لا يجادلهم متعنّتا»:

- ۱) بر هر گوینده واجب است که با عمل به آداب سخن و سخنان جالب مخاطبان خود را به کارهای نیک دعوت کند و مچ‌گیرانه با آنان مجادله نکند!
- ۲) همه سخنگویان باید به آداب کلام پایبند باشند و مخاطبان را با یک سخن جالب به کارهایی نیک دعوت کنند و با آنان مچ‌گیرانه مجادله نکنند!
- ۳) هر سخنگو باید به آداب سخن عمل کند و مخاطبان خود را با یک کلام جالب به کارهای نیک دعوت کند و مچ‌گیرانه با آن‌ها ستیز نکند!
- ۴) بر هر سخنگو واجب است که به آداب سخن عمل کند و مخاطبان خود را با کلام جالب به کارهای نیک فراخواند و برای مجادله با آن‌ها مچ‌گیری نکند!

پاسخ: گزینه ۳ (ترجمه - متوسط)

كل المتكلم: هر سخنگو - مخاطبيه: مخاطبان خود (رد گزینه ۲)

أن يعمل: که عمل کند (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

كلامٍ رافع: سخنی جالب (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

وأن لا يجادلهم: و با آن‌ها ... مجادله نکند، ستیز نکند (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

گروه آموزشی ماز

۲۹- «قد سُمع من رسول الله (ص): «أتقوا مواضع التُّهم» لَأَنَّ الإنسان لا يتدخَّلُ في أيِّ موضوعٍ يُعرِّضُ نفسه للتُّهم!»:

- ۱) از پیامبر خدا (ص) شنیده شد: «از جایگاه‌های تهمت‌ها پروا کنید» زیرا انسان در هیچ موضوعی که خود را در معرض تهمت‌ها می‌گذارد نباید دخالت کند!
- ۲) از پیامبر خدا شنیده‌اند: «از جایگاه‌های تهمت‌ها بپرهیزید» زیرا انسان نباید در هیچ موضوعی که خود را در معرض تهمت‌ها قرار می‌دهد دخالت کند!
- ۳) از رسول الله شنیده شده است: «از جایگاه‌های تهمت‌ها پروا کنید» زیرا انسان هرگز در موضوعی که خودش را در معرض تهمت‌ها قرار داده است دخالت نمی‌کند!
- ۴) از رسول الله شنیده شده است: «از جایگاه تهمت‌ها بپرهیزید» زیرا انسان نباید در هیچ موضوعی که خودش را در معرض تهمت‌ها قرار می‌دهد وارد شود!

پاسخ: گزینه ۱ (ترجمه - دشوار)

قد سُمع: شنیده شد، شده است (رد گزینه ۲) به معلوم مجهول بودن افعال در ترجمه دقت کنید.

مواضع التُّهم: جایگاه‌های تهمت‌ها (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

لا يتدخَّلُ: نباید دخالت کند (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

يُعرِّضُ: در معرض ... قرار می‌دهد (رد گزینه ۳)

www.biomaze.ir



۳۰- لِيَتَّخِذَ كُلٌّ مِّنَّا الْعُلَمَاءَ كَمَشْعَلِ الْهَدَايَةِ لِي يَرْتَدُّوا إِلَى طَرِيقِ الْحَقِّ!

- (۱) هر یک از ما باید دانشمندان را چون مشعل هدایت انتخاب کند. تا ما را به راه حق راهنمایی کنند.
- (۲) هر کدام از ما باید دانشمندان خود را همچون مشعل هدایت انتخاب کنیم تا بوسیله‌ی آنها ما به راه حق راهنمایی شویم.
- (۳) هر یک از ما باید دانشمندان را یک مشعل هدایت انتخاب کند. تا به راه حق ما هدایت شویم.
- (۴) هر کدام از ما واجب است که دانشمندان را چون مشعلی هدایت انتخاب کنیم. تا ما را به آن راه حق راهنمایی کنند.

پاسخ: گزینه ۱ (ترجمه - ساده)

لِيَتَّخِذَ كُلٌّ مِّنَّا: هر یک از ما باید ... انتخاب کند (رد گزینه‌های ۳ و ۴)
ک: مثل (رد گزینه ۳)

لِي يَرْتَدُّوا إِلَى طَرِيقِ الْحَقِّ: تا ما را به راه حق هدایت کنند، راهنمایی کنند (رد سایر گزینه‌ها)

گروه آموزشی ماز

۳۱- «فِي نَهَايَةِ الْامْتِحَانِ عَاهَدَ الطَّلَابُ أَسَاتِذَهُمُ الْكَبِيرَ عَلَى أَنْ لَا يَكْذِبُوا وَقَالُوا لَهُ نَادِمِينَ: عَلِمْنَا دَرَسًا لَنْ نَنْسَاهُ أَبَدًا!» در پایان امتحان

- (۱) دانشجویان بر دروغ نگفتن با استاد بزرگتر خود عهد بستند و با پشیمانی به او گفتند: درسی را به ما یاد دادی که آن را هرگز فراموش نمی‌کنیم.
- (۲) با استاد بزرگترشان دانشجویان پیمان می‌بندند که هرگز دروغ نگویند و با پشیمانی به او گفتند: درسی از تو آموختیم که هرگز آن را فراموش نخواهیم کرد.
- (۳) دانشجویان با استاد بزرگتر خود پیمان بستند که دروغ نگویند و با پشیمانی به او گفتند: درسی را به ما آموختی که هرگز آن را فراموش نخواهیم کرد.
- (۴) با استادشان که بزرگتر است دانشجویان این عهد را بستند که دروغ نگویند و به او با پشیمانی گفتند: درسی را از تو آموختیم که هرگز آن را فراموش نخواهیم کرد.

پاسخ: گزینه ۳ (ترجمه - متوسط)

عَاهَدَ الطَّلَابُ أَسَاتِذَهُمُ الْكَبِيرَ: دانشجویان با استاد بزرگتر خود، استاد بزرگترشان پیمان بستند، عهد بستند - عَلِمْنَا دَرَسًا: درسی را به ما یاد دادی (رد گزینه ۲ و ۴)

عَلَى أَنْ لَا يَكْذِبُوا: که دروغ نگویند - لَنْ نَنْسَاهُ أَبَدًا: که هرگز آن را فراموش نخواهیم کرد (رد گزینه ۱)
و قالوا له نادمين: و با پشیمانی به او گفتند

www.biomaze.ir

۳۲- اِتَّصَلَ بِى زَمِيلِى وَ دَعَانِى إِلَى بَيْتِهِ وَعِنْدَمَا وَصَلْتُ إِلَيْهِ فَهَمْتُ أَنَّهُ قَصَّرَ فِى آدَاءِ وَاجِبَاتِهِ تَقْصِيرًا فَسَاعَدْتُهُ!

- (۱) همکارم با من تماس گرفت و مرا به خانه خود دعوت کرد و هنگامی که به او رسیدم فهمیدم که در انجام تکالیفش بسیار کوتاهی کرده پس از من کمک می‌خواهد!
- (۲) هم‌کلاسی من با من تماس گرفت و مرا به منزلش دعوت کرد و هنگامی که به او رسیدم فهمیدم که او در ادای تکالیفش قطعاً کوتاهی کرده است پس کمکش کردم!
- (۳) دوستم با من تماس مرا به خانه خود دعوت کرد و هنگامی که به منزلش رسیدم فهمیدم که او در انجام تکالیفش بدون تردید کوتاهی کرده است پس به او کمک کردم!
- (۴) دوستم با من تماس گرفت تا مرا به خانه خود دعوت کند و زمانی که به او رسیدم فهمیده بودم در انجام تکالیف خود بی‌شک کوتاهی کرده بود.

پاسخ: گزینه ۲ (ترجمه - متوسط)

إِتَّصَلَ: تماس گرفت (رد گزینه ۳)

دعا: دعوت کرد (رد گزینه ۴)

قَصَّرَ ... تَقْصِيرًا: قطعاً کوتاهی کرده (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

گروه آموزشی ماز

۳۳- عَيْنَ الصَّبِيحِ:

- (۱) ما یئس بعض الناس من التخرج من جامعة شيراز: آنچه برخی از مردم از آن ناامید می‌شوند فارغ التحصیل شدن از دانشگاه شیراز است!
- (۲) لا يُنتفع من علم عالم لا يساعد الآخرين في حياته: از دانش دانشمندی که به دیگران در زندگی‌اش کمک نمی‌کند سود نمی‌برند!
- (۳) أولئك كانوا يريدون أن يكذبوا كذب أولادهم الصغار: آن‌ها می‌خواستند به فرزندان کوچکشان دروغ بگویند!
- (۴) لا نشاهد إلا صور الحفلة التي إنعقدت في الأسبوع الماضي: فقط عکس‌های جشنی را که هفته گذشته برگزار شد دیدیم!

پاسخ: گزینه ۴ (ترجمه - دشوار)

پاسخ صحیح سایر گزینه‌ها:

۱- برخی از مردم از مردم از فارغ التحصیل شدن از دانشگاه شیراز ناامید نشدند!

۲- از دانش عالمی که به دیگران در زندگی خود کمک نمی‌کند سود برده نمی‌شود!

۳- آن‌ها می‌خواستند مانند فرزندان کوچکشان دروغ بگویند!

www.biomaze.ir



۳۴- عین الخطأ:

- (۱) عندما كنا في الغابة أطعمنا فراخ هذه الطيور: هنگامی که در جنگل بودیم به جوجه‌های این پرندگان غذا دادیم!
- (۲) من لا يفشل في عمله لن يحصل على النجاح: هرکس در کار خود شکست نخورد هرگز پیروزی را به دست نمی‌آورد!
- (۳) رجال يعلمون الآخرين في حياتهم سيشاهدون ثمره عملهم: مردانی که به دیگران در زندگی‌شان می‌آموزند نتیجه کارشان را خواهند دید!
- (۴) من جرب معلماً قد جربناه لا يجد إلا الخسران: هر کس معلمی را بیازماید که وی را آزموده‌ایم فقط ضرر را می‌یابد!

پاسخ: گزینه ۲ (ترجمه - دشوار)

صورت صحیح این گزینه: هرکس در کار خود شکست نخورد هرگز پیروزی را به دست نخواهد آورد!

گروه آموزشی ماز

۳۵- «دوستداشتنی‌ترین بندگان خدا نزد خدا، سودرسان‌ترین آن‌ها برای بندگانش است»

- (۱) أَحَبَّ عباد الله إلى الله أنفعهم لعباده!
- (۲) أَحَبَّ عباد الله إلى الله نافعهم للعباد!
- (۳) أَحَبَّ عباد الله إليه أنفعهم لعباد الله!
- (۴) أَحَبَّ عباد الله من الله نافعهم لعباده!

پاسخ: گزینه ۱ (تعریب - متوسط)

نزد خدا: إلى الله (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

سودرسان‌ترین: أنفع (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

www.biomaze.ir

الفيل حيوان لبون كبير الحجم يندرج تحت رتبة الخرطوميات، وهو النوع الوحيد غير المنقرض من هذه الرتبة مثل الماموت، وهو أكبر الحيوانات التي تعيش حالياً على اليابسة، حيث يصل وزن ذكر الفيل البالغ إلى سبعة آلاف كيلو غرام، وأكثر ما يميّز هذا الحيوان هو الخرطوم الطويل الذي يحل محل الأنف، وهناك نوعان رئيسيان للفيلة (جمع الفيل)، وهما الفيل الإفريقي، والفيل الآسيوي..

تتغذى الفيلة بالعشب فإنها تعيش في البيئات التي تتوفر فيها الأعشاب مثل السافانا (نوعى غياها)، كما أنّها تفضل العيش بالقرب من الماء، فتكثر عند المستنقعات (باتلاق ها) حيث يتوفر الماء والعشب، ويقضي حوالي ثلاثة أرباع يومه يعض العشب.

ترجمه متن

فيل حيوان پستاندار بزرگی که تحت عنوان خرطوم‌داران قرار می‌گیرد، که تنها گونه غیر منقرض این دسته مانند ماموت‌ها است و آن بزرگترین حیوان است که در مناطق خشک زندگی می‌کند. به نحوی که وزن یک فیل نر بالغ به هفت هزار کیلوگرم می‌رسد، و آنچه این حیوان را متمایز می‌کند خرطوم بلندی است که جایگزین بینی او می‌شود، دو نوع اصلی فیل وجود دارد، فیل آفریقایی و فیل آسیایی.

فیل‌ها از گیاه تغذیه می‌کنند و به همین دلیل در محیط‌هایی زندگی می‌کنند که گیاهانی مانند سانافا وجود دارد و آنها ترجیح می‌دهند در نزدیکی آب زندگی کنند، بنابراین در باتلاق‌هایی که آب و گیاه موجود است فراوان هستند و او حدود سه چهارم از روز خود را برای جویدن گیاه می‌گذرانند.

گروه آموزشی ماز

۳۶- عین الخطأ في الفراغ: الفيل هو الحيوان الذى.....

- (۱) يُمَيِّزُ بالخرطوم الطويل عن سائر الحيوانات!
- (۲) يَتَغَدَّى عن العشب و سائر النباتات!
- (۳) يقضي ثلاثة أرباع يومه قرب الماء!
- (۴) يعيش في البيئات التي تتوافر الأعشاب!

پاسخ: گزینه ۳ (درک مطلب - دشوار)

فيل حیوانی است که سه چهارم روزش را نزدیک آب می‌گذراند (غلط است در متن اشاره کرده به عبارت «یعض العشب» یعنی سه چهارم روزش را به جویدن گیاه می‌پردازد)

ترجمه سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فیل حیوانی است که از سایر حیوانات با خرطوم بلندش متمایز می‌شود.

گزینه ۲: فیل حیوانی است که از گیاه و سایر گیاهان تغذیه می‌کند.

گزینه ۴: فیل حیوانی است که در محیط‌هایی که گیاهان در آن زیاد هست زندگی می‌کند.

www.biomaze.ir

۳۷- لماذا يُمَيِّزُ هذا الحيوان من الحيوانات الأخرى؟

- (۱) لأنّه لديه حجم كبير!
- (۲) لأنّه عنده أنف طويل!
- (۳) لأنّه لديه خرطوم طويل!
- (۴) لأنّه يأكلُ الأعشاب!

پاسخ: گزینه ۳ (درک مطلب - متوسط)

برای چی این حیوان (فیل) از سایر حیوانات متمایز می‌شود؟ زیرا فیل خرطوم بلندی دارد.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زیرا فیل اندازه بزرگی دارد.



گزینه ۲: زیرا فیل دماغ بلندی دارد.
گزینه ۴: زیرا فیل گیاه می‌خورد.

گروه آموزشی ماز

۳۸- في أيّ مكانٍ تعيش الأفيال؟

(۱) قُرب الجبَل! (۲) قُرب الغابة! (۳) بعيد عن الغابة! (۴) قرب الماء!

پاسخ: گزینه ۴ (درک مطلب - متوسط)

نزدیک آب

ترجمه سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نزدیک کوه گزینه ۲: نزدیک جنگل گزینه ۳: دور از جنگل

www.biomaze.ir

۳۹- عين الخطأ:

- (۱) الأفيال من أثقل الحيوانات في العالم!
- (۲) لا يوجد إلا نوعان من الفيل في العالم!
- (۳) الفيل هو النوع الوحيد غير المنقرض من الرتبة مثل الماموت!
- (۴) الفيل هو أكبر الحيوانات التي تعيش حالياً على اليابسة!

پاسخ: گزینه ۲ (درک مطلب - متوسط)

ترجمه عبارت: فقط دو نوع فیل در جهان یافت می‌شود. «این عبارت غلط است زیرا در متن گفته دو نوع اصلی از فیل وجود دارد نه فقط دو نوع.»

گروه آموزشی ماز

عين الخطأ في التحليل الصرفي و الإعراب (۵-۷):

۴۰- تتغذى:

- (۱) فعل مضارع، للغائب، ثلاثي مزيد (من باب تَفَعَّل)، بزيادة حرفين إثنين/فعل و فاعله ليس محذوفاً
- (۲) للغائبة، ثلاثي مزيد (على وزن تَفَعَّل)، معلوم/فعل و فاعله «الأفيال»
- (۳) فعل مضارع، ثلاثي مزيد (من باب تفعيل)، بزيادة حرفين إثنين/فعل و فاعله «الأفيال»
- (۴) للغائبة، ثلاثي مزيد (ماضيه: تَغَدَّى)، معلوم/فعل و الجملة فعلية

پاسخ: گزینه ۳ (تحلیل صرفی - متوسط)

«من باب تفعيل» نادرست است.

www.biomaze.ir

۴۱- يُمَيِّز:

- (۱) فعل مضارع، للغائب، ثلاثي مزيد (حروفه الأصلية: م، ي، ز)، مجهول/فعل و فاعله «هذا»
- (۲) للغائب، ثلاثي مزيد (مصدره تمييز على وزن تَفَعِيل)، بزيادة حرف واحد/فعل و مفعوله «هذا»
- (۳) فعل مضارع، ثلاثي مزيد (ماضيه: مَيَّز)، يحتاج إلى المفعول/فعل و مع فاعله و الجملة فعلية
- (۴) للغائب، ثلاثي مزيد (على وزن يُفَعَّلُ)-معلوم/فعل و مفعوله «هذا»

پاسخ: گزینه ۱ (تحلیل صرفی - متوسط)

«مجهول» و فاعله «هذا» نادرست است.

گروه آموزشی ماز

۴۲- المنقرض:

- (۱) مفرد، مذکر، معرف بآل، اسم الفاعل/ مضاف إليه ومضافه «غير»
- (۲) اسم، اسم الفاعل، مأخوذ من مزيد ثلاثي، مصدره: إنقراض/مضاف إليه
- (۳) مذکر، حروفه الأصلية «ق، ر، ض»، مأخوذ من فعل «يَنقِرِضُ»
- (۴) اسم، مفرد، مذکر، مأخوذ من مجرد ثلاثي، معرف بآل

پاسخ: گزینه ۴ (تحلیل صرفی - دشوار)

«مأخوذ من مجرد ثلاثي» نادرست است.

www.biomaze.ir



۴۳- عین الخطأ في ضبط حركات الحروف:

- ۱) رساله الإسلام قائمة على أساس المنطق و اجتناب الإساءة!
- ۲) لا يستطيع الكذاب أن يخفي كذبه أو يُكرهه!
- ۳) هي تُعدُّ من أشهر المُستشرقين و مُعجبة بإيران كثيراً!
- ۴) الدلافين تُساعد الإنسان على اكتشاف أماكن تجمّع الأسماك!

پاسخ: گزینه ۴ (ضبط حرکت- ساده)

اکتشاف صورت صحیح این واژه است زیرا مصدر باب افتعال است.
تجمّع نیز صورت صحیح این واژه است زیرا مصدر باب تفعّل است.

کاربرد	تعداد حروف زائد	مصدر(اسم)	امر	مضارع	ماضی
طلب و درخواست	الف/س/ت	استفعال	اِسْتَفْعَلْ	يَسْتَفْعِلُ	اِسْتَفْعَلَ
		استخراج	اِسْتَخْرَجْ	يَسْتَخْرِجُ	اِسْتَخْرَجَ
اثریذیری	الف/ت	افتعال	اِفْتَعِلْ	يَفْتَعِلُ	اِفْتَعَلَ
		اكتساب	اِكْتَسِبْ	يَكْتَسِبُ	اِكْتَسَبَ
اثریذیری	الف/ن	انفعال	اِنْفَعِلْ	يَنْفَعِلُ	اِنْفَعَلَ
		انجماد	اِنْجَمِدْ	يَنْجَمِدُ	اِنْجَمَدَ
اثریذیری	ت/ع	تفعّل	تَفَعَّلْ	يَتَفَعَّلُ	تَفَعَّلَ
		تقدّم	تَقَدَّمَ	يَتَقَدَّمُ	تَقَدَّمَ
بیان مشارکت	ت/الف	تفاعل	تَفَاعَلْ	يَتَفَاعَلُ	تَفَاعَلَ
		تکائب	تَكَايَبْ	يَتَكَايَبُ	تَكَايَبَ
بیان مشارکت	الف	مفاعله (فعال) مجاهده(جهاد)	فَاعِلْ	يُفَاعِلُ	فَاعَلَ
			جاهدْ	يُجَاهِدُ	جَاهَدَ
متعدی کردن	ع	تفعیل	فَعَّلْ	يُفَعِّلُ	فَعَّلَ
		تکبیر	كَبَّرْ	يَكَبِّرُ	كَبَّرَ
متعدی کردن	الف	افعال	اِفْعِلْ	يُفْعِلُ	اِفْعَلَ
		احسان	اِحْسِنْ	يُحْسِنُ	اِحْسَنَ

گروه آموزشی ماز

۴۴- عین عبارة فيها مترادف أو متضاد:

- ۱) لا تقدر الحرباء أن تدير رأسها إلى إتجاهين!
- ۲) إن تعلم هؤلاء الطلاب فهم يصلون إلى أهدافهم السامية!
- ۳) على الناس أن يتعاشوا مع بعضهم تعايشاً سلمياً!
- ۴) سعدنا إلى قمة نزلنا منه في الساعة السابعة إلا رباعاً!

پاسخ: گزینه ۴ (لغت - متوسط)

«سعدنا» بالا رفتیم و «نزلنا» پایین آمدیم متضاد هستند.

www.biomaze.ir

۴۵- عین الخطأ:

- ۱) المُعجب: هو الذي يشق إلى الحصول على شيء أو شخص!
- ۲) الهمس: هو كلام بصوت خفيف بين الشخصين!
- ۳) المستشفى: مكان لا نذهب إليه إلا عندما لسنا مرضى!
- ۴) الخيمة: تُصنع من القماش ليس له لون واحد!

پاسخ: گزینه ۳ (لغت - متوسط)

ترجمه گزینه‌ها:

- ۱- شيفته: او کسی است که به چیزی یا کسی اشتیاق دارد!
- ۲- آهسته سخن گفتن: سخمی با صدای کم است بین دو نفر!
- ۳- بیمارستان: جایی که فقط هنگامی که مریض نیستیم به آنجا می‌رویم!
- ۴- چادر: از پارچه ساخته می‌شود که رنگ ثابتی ندارد!

گروه آموزشی ماز



۴۶- عین حرف «ن» لیس من الحروف الزائدة للفعل:
 (۱) آمال عالم لم ينتفع الآخرون من علمه ستقطع!
 (۳) لن يزعج الناس في حياتهم إن نرحم إلى الآخريين!

(۲) ينبسط وجه الوالدين عندما يشاهد إبتسام أطفالهم!
 (۴) ينكسر ضوء الشمس في قطرات الماء بعد المطر!

پاسخ: گزینه ۱ (قواعد- متوسط)

بررسی حروف اصلی فعل‌ها:

(۱) نفع- قطع (۲) بسط- شهد (۳) زعج- رحم (۴) كسر

www.biomaze.ir

۴۷- عین عبارة لیس فيها العدد الترتیبی صفة:

- (۱) يشجع ولدى الثالث في إصطفاف المدرسة الصباحي!
- (۲) تستخرج الحجر الزايع من الحجرات التي تشاهد تحت الأرض!
- (۳) يُحفر البئر الأول في ساحة القرية التي سافرت إليها للمرة الثانية!
- (۴) في ثلاثة أيام من شهر رمضان قرأنا ثامن الجزء من القرآن!

پاسخ: گزینه ۴ (قواعد - دشوار)

بررسی نقش اعداد ترتیبی در گزینه‌ها:

- (۱) الثالث صفت
- (۲) الزايع صفت
- (۳) الأول صفت، الثانية صفت
- (۴) ثامن مفعول

عدد و معدود

اعداد بر دو نوع است } ۱- اعداد اصلی (شمارشی)
 ۲- اعداد ترتیبی

۱- اعداد اصلی: این اعداد برای شمارش تعداد افراد، اشیاء و به کار می‌روند.
 اعداد اصلی ۴ گروه هستند:

اعداد ۱ تا ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰	اعداد مرکب ۱۱ تا ۱۹	اعداد عقود (۲۰ تا ۹۰) با علامت ون / ين
واحد (یک)	أحد عشر (۱۱)	عشرون - عشرين (۲۰)
اثنان (دو)	إثنا عشر (۱۲)	ثلاثون - ثلاثين (۳۰)
ثلاثة (سه)	ثلاثة عشر (۱۳)	أربعون - أربعين (۴۰)
أربعة (چهار)	أربعة عشر (۱۴)	خمسون - خمسين (۵۰)
خمسة (پنج)	خمسة عشر (۱۵)	ستون - ستين (۶۰)
سبعة (شش)	سبعة عشر (۱۶)	سبعون - سبعين (۷۰)
سبعة (هفت)	سبعة عشر (۱۷)	ثمانون - ثمانين (۸۰)
ثمانية (هشت)	ثمانية عشر (۱۸)	تسعون - تسعين (۹۰)
تسعة (نه)	تسعة عشر (۱۹)	
عشرة (ده)		
مئة / مائة (صد)		
ألف (هزار)		

اعداد معطوف (اعداد یکان + و + اعداد دهگان) ۲۱ تا ۲۹ و... (در زبان عربی یکان پیش از دهگان می‌آید)
 واحد و عشرون (۲۱) - اثنان و عشرون (۲۲) - ثلاثة و عشرون (۲۳)

مثال: خمسة رجال أخذ عشر كوكباً
 عدد معدود عدد معدود

معدود: اعداد اصلی برای خود معدود دارند معدود اسمی است که مورد شمارش قرار می‌گیرد.

اعداد ۱ و ۲: عدد ۱ (واحد ← برای مذکر) - (واحدة ← برای مؤنث)

عدد ۲ (اثنان، اثنین ← برای مذکر) (اثنان، اثنین ← برای مؤنث)، این دو عدد بعد از اسم معدود می‌آیند و معمولاً در نقش صفت برای معدود قبل خود هستند.
 مثال: قرأت کتاباً واحداً

اعداد ۳ تا ۱۰: گاهی عددهای اصلی ثلاثة تا عشرة بدون (ة) می‌آید. (عدد و معدود از نظر جنس مخالف یکدیگرند)
 مثال: ثلاث و ثلاثة / أربع و أربعة

معدود اعداد سه تا ده، بعدشان می‌آید و جمع است و مجرور (از سه تا ده همه جمع است و مجرور)

مثال: ثلاثة كتب ← ۳ کتاب / مثال: سبعة أبواب ← ۷ در

اعداد ۱۱ تا ۹۹: عدد ۱۱ به صورت (أحد عشر ← مذکر)، (إحدى عشرة ← مؤنث)

و عدد ۱۲ به صورت (اثنا عشر و إثني عشر ← مذکر)، (اثنتا و اثنتی عشر ← مؤنث)

و معدود اعداد یازده به بعد، بعدشان می‌آید (ز ده برتر همه فرد است و منصوب (معدودشان))

مثال: أحد عشر تلميذاً (یازده دانش آموز)



مثال: خمسين كتاباً (پنجاه كتاب)

گروه آموزشی ماز

۴۸- عین ما لیس فیہ جمله فعلیة:

- ۱) تعلم العلوم النافعة من احسن الأعمال في الحياة!
- ۲) في الحديقة طفل جميل يضحك مع أصدقائه!
- ۳) شاهدتُ الدلفين صغير في البحر ترضعه أمه!
- ۴) سل المصانع ركبا تهيم في الفلوات الحارة!

پاسخ: گزینه ۱ (قواعد - دشوار)

در عربی هر فعل یک جمله فعلیه به حساب می‌آید.
در گزینه ۱ فعل نداریم. (تعلم مصدر است و فعل نیست)

بررسی فعل سایر گزینه‌ها:

۲- يضحك

۳- شاهدتُ، ترضع

۴- سل، تهيم

www.biomaze.ir

۴۹- عین جواب الشرط یختلف:

- ۱) إن سار الناس إلى طريق الحق فهم فائزون!
- ۲) من سمح أن يترك احترام الفقراء فلا يحترمه الناس!
- ۳) إن تبدل من أموالك شيئاً تجد جزاءه بسرعة!
- ۴) ما تنفق إلى الفقراء ترثوا به عند الله لنفسك!

پاسخ: گزینه ۱ (قواعد - ساده)

بررسی جواب شرط در گزینه‌ها:

- ۱) فهم فائزون (جمله اسمیه)
- ۲) لا يحترمه (جمله فعلیه)
- ۳) تجد (جمله فعلیه)
- ۴) تر (جمله فعلیه)

جازم دو فعل یا همان اسلوب شرط و ادواتش
ادواتی مانند من (هرکس، هرکه)، ما (هرچه)، إن (اگر)، اذا (هرگاه، اگر) ادوات شرط می‌باشند. معمولا این ادوات بر سر عباراتی می‌آیند که دو فعل دارد فعل اول فعل شرط و فعل دوم جواب شرط نام دارد.
این ادوات در معنای فعل شرط و جواب شرط و گاهی در شکل ظاهری آنها تغییراتی را ایجاد می‌کنند.

تغییر ظاهری

بعد از ادوات شرط، بلافاصله فعل شرط به صورت ماضی یا مضارع می‌آید و بعد از فعل شرط، با فاصله یا بدون فاصله جواب شرط به صورت فعل ماضی یا مضارع یا جمله می‌آید.

مثال: إن تَجْتَهِدْ تَنْجَحْ

فعل شرط / جواب شرط

(اگر فعل شرط و جواب شرط فعل مضارع باشند آخرشان مجزوم می‌شود یعنی $\leftarrow \hat{\ } / \leftarrow \hat{\ }$ نون حذف جز صیغه ۱۲ و ۶)

مثال: من صَبِرَ نَجَحَ

فعل شرط / جواب شرط

(اگر فعل شرط و جواب شرط فعل ماضی باشند آخرشان تغییری نمی‌کند؛ چون مجزوم شدن برای فعل مضارع می‌باشد.)

مثال: و من يَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ فَهُوَ حَسْبُهُ

فعل شرط / جواب شرط از نوع جمله اسمیه

(اگر جواب شرط به صورت جمله اسمیه باشد معمولا فاء بر سر جمله اسمیه می‌آید) معمولا جواب شرط اونیه که با فاء همراهه
تغییر در معنا

اگر فعل شرط مضارع باشد به صورت مضارع التزامی و جواب شرط اگر مضارع باشد به صورت مضارع اخباری ترجمه می‌شود.
مثال: من يُحَاوِلْ كَثِيرًا، يَصِلْ إِلَى هَدَفِهِ. هرکس بسیار تلاش بکند، به هدفش می‌رسد.

مثال: إن تَزْرَعْ خَيْرًا، تَصْعَدْ سُرُورًا. اگر نیکی بکاری، شادی درو می‌کنی.

مثال: و من يَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ فَهُوَ حَسْبُهُ. و هرکس بر خدا توکل بکند. وی او را کافی است.

حالا وقتی ادوات شرط بر سر جمله‌ای بیایند که فعل شرط و جواب شرط آن ماضی باشد می‌توانیم فعل شرط را مضارع التزامی و جواب شرط را مضارع اخباری ترجمه کنیم (یعنی اگر ماضی هم ترجمه کنیم درسته)

مثال: من فَكَرَ قَبْلَ الْكَلَامِ قَلَّ خَطْوُهُ. هرکس پیش از سخن گفتن بیندیشد (اندیشید) خطایش کم می‌شود (کم شد)

فعل شرط / جواب شرط

مثال: من صَبِرَ نَجَحَ. هرکس صبر بکند (صبر کند) موفق می‌شود (موفق شد)

فعل شرط / جواب شرط

گروه آموزشی ماز



۵۰- فی أي عبارة جاء النواسخ (الحروف مشبهة و الأفعال الناقصة) أقل؟:

- ۱) إنا صرنا نادمين من عملنا لأننا كنا كاذبين!
- ۲) إن كنت تصدق كلامي فكنت تقدر أن تنجح!
- ۳) كأنكم لستم راغبين في النجاح فأصبحتم راسبين!
- ۴) ليتنا أصبحنا ناجحات في أعمالنا التي كانت صعبة!

پاسخ: گزینه ۲ (قواعد- دشوار)

نواسخ در گزینه‌ها:

إن- صرنا- لأن- كنا
 كنت- دقت داشته باشید إن حرف شرط و أن حرف ناصبه است؛ این‌ها را با إن و أن مشبهه اشتباه نگیرید
 كأن- لستم- أصبحتم
 ليت- أصبح- كانت

به افعال ناقصه و حروف مشبهه بالفعل و لای نفی جنس نواسخ (ناسخه) گفته می‌شود.

۱- افعال ناقصه: به فعل‌های (کان: بود) (صار/ أصبح: شد) (لیس: نیست) افعال ناقصه گفته می‌شود.

(این فعل‌ها وقتی بر سر مبتدا و خبر قرار بگیرند اثر آنها را از بین می‌برند و مبتدا را تبدیل به اسم خودشون و مرفوع و خبر را خبر خودشون و منصوب می‌کنند.) و ویژگی‌های این اسم و خبر دقیقاً همونه که در مبتدا و خبر خوندم.

مثال: صار **الجؤ** **حاراً** (هوا گرم شد) - **الطلاب صاروا** **نشيطين** (دانش‌آموزان با نشاط شدند)

اسم صار و مرفوع **خبر صار و منصوب** **اسم صار و ضمير واو** **خبر صار و منصوب**

از بین افعال ناقصه فقط (لیس) شکل ماضی دارد ولی (کان/ صار/ أصبح) شکل مضارع دارند و به ترتیب (یکون: می‌باشد، یصير/ یصيح: می‌شود) و امر (کن: باش، صر/ أصبح: شو) به کار می‌روند.

فعل کان چند معنا دارد:

۱- به معنای (بود) ← کان الباط مغلماً (در بسته بود)

۲- به معنای (است) (بیش‌تر در آیات و صفات خداوند اینگونه است.

إن الله کان غفوراً رحیماً ← بی گمان خدا آمرزنده و مهربان است.

۳- فعل کان + فعل مضارع = ماضی استمراری ← کانوا یسمعون ← می‌شنیدند

(ما کان + فعل مضارع = کان لا + فعل مضارع = ماضی استمراری منفی: ماکان یذهب = کان لا یذهب (نمی‌رفت)

۴- فعل کان + قد (اختیاری) + فعل ماضی = ماضی بعید ← کان سمع = کان قد سمع (شنیده بود)

ما کان + فعل ماضی = کان ما فعل ماضی = ماضی استمراری منفی

کان ما سمع = ما کان سمع (نشنیده بود)

۵- (کان بر سر (ل) و (عند) معادل فارسی (داشت) است

کان لی خاتم فضة. (انگشتر نقره داشتم) / کان عندی شریخ خشبی. (تختی چوبی داشتم)

حروف مشبهه بالفعل عبارت است از: (إن، أن، كأن، لکن، لیث، لعن)

(این حروف وقتی بر سر مبتدا و خبر قرار می‌گیرند مبتدا را اسم خود و منصوب و خبر را خبر خود و مرفوع می‌کنند)

معانی و کاربرد حروف مشبهه مهم است:

۱- إن: جمله پس از خود را تأکید می‌کند و به معنای (قطعاً، حتماً، همانا، به درستی که، بی گمان)

مثال: (إن الله لایضیع أجر المحسنین. بی گمان خدا پاداش نیکوکاران را تباه نمی‌کند)

(إننا) در اصل إنا ← إن + ما می‌باشد

إنما به معنی فقط است و از ادات حصر است و با إن تفاوت دارد.

۲- أن: به معنای (که) است و دو جمله را به هم پیوند می‌دهد و معمولاً وسط جمله می‌آید

مثال: قال أعلم أن الله علی کل شیء قدير. گفت می‌دانم که خدا بر همه چیز تواناست.

(معمولاً (لأن) به معنای (زیرا، برای اینکه) است و در جواب لماذا است.)

مثال: پرسش: لماذا ماسافرت بالطائرة پاسخ: لأن بطاقة الطائرة غالية

۳- كأن: به معنی (گویی و مانند) است (تشبیه/ تردید/ تحضین/ ظن)

مثال: كأنهن الياقوت والمرجان آنان مانند یاقوت و مرجان‌اند

مثال: كأن إرضاء جميع الناس غاية لا تدرك. گویی خشنود ساختن همه مردم، هدفی است که به دست آورده نمی‌شود.

۴- لکن: به معنای (ولی) و برای کامل کردن پیام و بر طرف کردن ابهام جمله قبل از خودش است

مثال: إن الله لذو فضل علی الناس ولکن اکثر الناس لایشکرون. بی گمان خدا دارای بخشش بر مردم است ولی بیشتر مردم سپاس‌گزار نمی‌کنند.

۵- لیث: به معنای (کاش) و بیانگر آرزوست و به صورت (یالیث) هم به کار می‌رود (آرزوی محال (تمنی/ مئی/ وقوعه بعید)

مثال: ویقول الکافر یالیتنی کنت ثراباً. و کافر می‌گوید: ای کاش من خاک بودم

۶- لعن: به معنی (شاید) و (امید است) است (آرزوی ممکن (رجاء/ عسی/ قد یتحقق)

مثال: إنا جعلناه قرآناً عربياً لعلکم تعقلون. همانا ما قرآن را به زبان عربی قرار دادیم امید است شما خردورزی کنید.

آخرین نواسخی که با آن آشنا می‌شویم (لا نفی جنس) است که مثل حروف مشبهه بالفعل عمل می‌کند (اسم خود را منصوب و خبر را مرفوع می‌کنند) برای توضیح بیشتر باید بگم که:



افعال ناقصه فعل‌هایی هستند که تفاوت‌هایی با فعل‌های عادی (تام) دارند. این افعال، فاعل و مفعول ندارند و به جای اسم و خبر می‌گیرند. همچنین ماهیت خاصی هم دارند که در مورد آن صحبت می‌کنیم.

در سال دهم با جمله اسمیه آشنا شدیم. جمله اسمیه با یک اسم شروع می‌شود و دارای مبتدا و خبر است.

عَلِيٌّ عَلِيمٌ اَلْتَّلَامِيذُ يَذْهَبُونَ إِلَى الْمَدْرَسَةِ فَاطِمَةُ فِي الْبَيْتِ
مبتدا خبر مفر مبتدا خبر جمله فعلیه مبتدا خبر شبه جمله

عواملی وجود دارند که بر سر جمله اسمیه می‌آیند و در آن تغییر ایجاد می‌کنند. به این عوامل، نواسخ جمله اسمیه می‌گوییم. نواسخ جمع کلمه «ناسخ» است. ناسخ به معنای از بین برنده، باطل کننده و تغییر صورت دهنده است. این عوامل ظاهر و معنای جمله اسمیه را تغییر می‌دهند.

كَانَ عَلِيٌّ عَلِيماً: علی عالم بود كَانِ التَّلَامِيذُ يَذْهَبُونَ إِلَى الْمَدْرَسَةِ: دانش‌آموزان به مدرسه می‌رفتند
اسم کان خبر کان اسم کان خبر کان

لَيْسَتْ فَاطِمَةُ فِي الْبَيْتِ: فاطمه در خانه نیست
اسم کان خبر کان

همانطور که می‌بینید فعل «کان» در جمله اسمیه تغییر ایجاد کرده است. تغییر ظاهری آن نمود کمتری دارد اما تغییر معنایی آن کاملاً واضح و مشخص است. تغییر معنایی: معنای این فعل‌ها به جمله اسمیه اضافه می‌شود. معنای این فعل‌ها مانند افعال عادی نیست که انجام دادن کار یا روی دادن حالتی باشد. این فعل‌ها معنای «بودن یا شدن» دارند مانند افعال اسنادی زبان فارسی.

تغییر ظاهری: اعراب و عنوان مبتدا و خبر تغییر می‌کند. مبتدا به اسم فعل ناقصه تبدیل می‌شود و خبر نیز به خبر فعل ناقصه. پیش از اینکه افعال ناقصه در جمله باشد، مبتدا و خبر هر دو مرفوع هستند اما پس از ورود فعل ناقصه، خبر منصوب می‌شود. البته منصوب شدن خبر فقط در خبر مفرد (اسم) واضح و آشکار است. این نواسخ سه دسته هستند: افعال ناقصه - حروف مشبّهة بالفعل و «لا» نفی جنس

اسم و خبر افعال ناقصه

برای تعیین اسم و خبر افعال ناقصه باید دقیقاً قواعد جملات اسمیه و فعلیه را به کار ببرید.

نکات تعیین اسم افعال ناقصه

۱- برای تعیین اسم فعل ناقصه باید دقیقاً قواعد پیدا کردن فاعل را به کار ببرید. بنابراین هیچگاه قبل از فعل دنبال اسم فعل ناقصه نگردید. پیدا کردن فاعل در صیغه‌های مختلف:

فعل ماضی:

صیغه ۱ و ۴: اگر فاعل بعد از فعل آمده بود، فاعل اسم ظاهر داشتیم. در صورتی که آن اسم قبل از فعل آمده باشد، فاعل از نوع ضمیر مستتر است. بقیه صیغه‌ها: فاعل ضمیر بارز است.

فعل مضارع:

صیغه ۱ و ۴: اگر فاعل بعد از فعل آمده باشد، فاعل اسم ظاهر داریم. در صورتی که آن اسم قبل از فعل آمده باشد، فاعل از نوع ضمیر مستتر است. صیغه ۷، ۱۳ و ۱۴: فاعل همیشه ضمیر مستتر است (وجوبی).

بقیه صیغه‌ها: فاعل ضمیر بارز است.

۲- با توجه به نکات بالا، اسم فعل ناقصه می‌تواند سه حالت داشته باشد:

الف) اسم ظاهر

«كَانَ عَلِيٌّ عَلِيماً»: علی دانشمند بود.

«لَيْسَتْ فَاطِمَةُ تَلْمِيذَةً»: فاطمه دانش‌آموز نیست.

ب) ضمیر بارز:

«الْعُلَمَاءُ أَصْبَحُوا أُسُوءَ لَنَا»: دانشمندان الگوهایی برای ما شدند.

«التَّلْمِيذَاتُ لَسْنَ فِي الْمَدْرَسَةِ»: دانش‌آموزان در مدرسه نیستند.

«أَنْتَ كُنْتَ نَاجِحاً»: تو موفق بودی.

ج) ضمیر مستتر جوازی:

«الْأَرْضُ صَارَتْ مُخْضِرَةً»: زمین سبز شد. (ضمیر «هی» در «صارت»)

«عَلِيٌّ يَكُونُ عَالِماً»: علی دانشمند می‌باشد. (ضمیر «هو» در «یکون»)

د) ضمیر مستتر وجوبی:

«يَا حَاكِمُ كُنْ عَادِلاً»: ای حاکم عادل باش. (ضمیر «أنت» در «کن»)

«أَجِبْ أَنْ أَصِيرَ نَاجِحاً»: دوست دارم که موفق شوم. (ضمیر «أنا» در «أصير»)

۳- خبر افعال ناقصه نیز مانند خبر عادی می‌تواند سه حالت داشته باشد.

الف) مفرد (اسم)

«كَانَ عَلِيٌّ عَلِيماً»: علی دانشمند بود.

ب) جمله

«كَانَ الطَّلَابُ يَسْأَلُونَ عَنِ الْمَكْتَبَةِ»: دانشجویان درباره کتابخانه می‌پرسیدند.

«كَانَ الْقَاضِي دَهَبَ إِلَى الْمَحْكَمَةِ»: قاضی به دادگاه رفته بود.

ج) شبه جمله

«التَّلْمِيذَاتُ لَسْنَ فِي الْمَدْرَسَةِ»: دانش‌آموزان در مدرسه نیستند.

«كَانَ التَّلَامِيذُ فِي غَفْلَةٍ عَنِ الْإِمْتِحَانِ»: دانش‌آموزان نسبت به امتحان غافل بودند.

فعل ناقصه اسم خود را مرفوع باقی می‌گذارد و خبر خود را منصوب می‌کند.

در مواردی که اسم ضمیر باشد، محلاً مرفوع است.

در مواردی که خبر جمله یا شبه جمله باشد نیز محلاً منصوب است.



صَارَ	الطَّالِبُ	ناجِحاً	أَتَلَامِيذُ	صَارُوا	ناجِحِينَ
اسم صار و مرفوع	اسم صار و مرفوع	خبر صار و منصوب	اسم صار و محلاً مرفوع	خبر صار و منصوب	خبر صار و منصوب
كَانَ	التَّائِبُ	يَسْأَلُونَ	كَانَ	عَلِيٌّ	فِي الْبَيْتِ
اسم کان و مرفوع	اسم کان و مرفوع	خبر کان و محلاً منصوب	اسم کان و مرفوع	خبر کان و محلاً منصوب	خبر کان و محلاً منصوب

حروف مشبّهة بالفعل و لا نفی جنس

حروف مشبّهة بالفعل و لا نفی جنس دقیقاً برعکس افعال ناقصه اسم خود را منصوب و خبر خود را مرفوع باقی می‌گذارند. توجه دارید که اسم و خبر این حروف همان مبتدا و خبر سابق هستند.

أَلَّهُ	عَلِيٌّ	إِنَّ اللَّهَ	عَلِيٌّ	الْمُسْلِمُونَ	لَيْتَ الْمُسْلِمِينَ	مُتَّجِدُونَ
مبتدا و مرفوع	خبر و مرفوع	اسم إِنَّ و منصوب	خبر إِنَّ و مرفوع	مبتدا و مرفوع	اسم لیت و منصوب	خبر لیت و مرفوع

بنابر این:

اسم حروف مشبّهة بالفعل - اگر ضمیر یا اسم اشاره یا موصول نباشد - ظاهراً منصوب است (ع، عین، ین)

و خبر آن - اگر جمله یا شبه جمله نباشد - ظاهراً مرفوع است (ع، ان، ون)

اگر اسم حروف مشبّهة بالفعل ضمیر، اسم اشاره یا موصول باشد و خبر آن جمله یا شبه جمله باشد، به صورت محلی (ناپیدا) اعراب می‌گیرد.

نکات تکمیلی

۱- گاهی اوقات یک حرف «ما» به حروف مشبّهة بالفعل اضافه می‌شود: «إِنَّمَا و...». به این حرف «ما کافه» می‌گویند یعنی بازدارنده از عمل. وقتی این «ما» به «إِنَّ» اضافه می‌شود، دیگر «إِنَّ» اسم بعد از خود را منصوب نمی‌کند و عنوان آن را نیز تغییر نمی‌دهد یعنی همچنان مبتدا و خبر هستند. همچنین به لحاظ معنایی هم دیگر معنای تأکیدی سابق را ندارد و معنای حصر و اختصاص «تنها، فقط» به خود می‌گیرد. علاوه بر این می‌تواند بر سر جمله فعلیه هم بیاید. به مثال‌ها دقت کنید:

مثال: «إِنَّمَا عَلِيُّ عَالِمٌ»: علی فقط عالم است.

مثال: «إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ»: از میان بندگان خدا تنها دانشمندان از خداوند بیم دارند.

۲- گاهی اوقات خبر لا نفی جنس حذف می‌شود.

مثال: «لَا بَأْسَ: مشکلی نیست» - «لَا شَكَّ: شکلی نیست» - «لَا بُدَّ: چاره‌ای نیست، ناچار، اجباراً، باید» - «لَا حِيلَةَ: چاره‌ای نیست»

۳- ممکن در افعال ناقصه و حروف مشبّهة بالفعل، خبر مقدم و مبتدا مؤخر داشته باشیم. اما خبر لا نفی جنس هیچگاه بر اسمش مقدم نمی‌شود.

شبه جمله خبر مقدم - محلاً مرفوع	طالبُ	لَيْسَ	فِي الصَّفِّ	شبه جمله خبر مقدم لیس - محلاً منصوب	طالبُ
مبتدا مؤخر - مرفوع	تَلْمِيذًا	اسم مؤخر لیس - مرفوع	اسم مؤخر کَانَ - منصوب	خبر مقدم کَانَ - محلاً مرفوع	تَلْمِيذًا



۵۱- نصرت و یاری خداوند در مسیر حق و برگزیدن راه رستگاری، به کمک کدام سرمایه‌های الهی انجام می‌شود؟

- (۱) پیشوایان پاک و دلسوز - وجدان
(۲) پیشوایان پاک و دلسوز - عقل به همراه اختیار
(۳) گرایش به خیر و نیکی - عقل به همراه اختیار
(۴) گرایش به خیر و نیکی - وجدان

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۲ - صفحه‌های ۲۹ و ۳۱ - متوسط)

خداوند، پیامبران و پیشوایان پاک و دلسوزی را همراه با کتاب راهنما برای ما فرستاد تا راه سعادت را به ما نشان دهند و در پیمودن راه حق به ما کمک کنند (نصرت و یاری). خداوند، ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد. سپس راه رستگاری و راه شقاوت را به ما نشان داد تا با استفاده از سرمایه عقل راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری کنیم.

تشخیص مسیر درست زندگی از راه‌های غلط	عقل
کمک و یاری در پیمودن راه حق	پیامبران و پیشوایان
برگزیدن راه رستگاری	اختیار به کمک عقل

گروه آموزشی ماز

۵۲- فرو رفتن در گرداب آلودگی‌ها و فرو رفتن در هوس‌ها، به ترتیب از آثار کدام دیدگاه نسبت به معاد است؟

- (۱) معتقدان بدون ایمان قلبی به معاد - منکران بدون اعتقاد به معاد
(۲) معتقدان بدون ایمان قلبی به معاد - معتقدان بدون ایمان قلبی به معاد
(۳) منکران بدون اعتقاد به معاد - منکران بدون اعتقاد به معاد
(۴) منکران بدون اعتقاد به معاد - معتقدان بدون ایمان قلبی به معاد

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۳ - صفحه ۴۵ - سخت)

دسته‌ای از منکران معاد که راه غفلت از مرگ را در پیش می‌گیرند و خود را به هر کاری سرگرم می‌کنند تا آینده تلخی را که در انتظار دارند، فراموش کنند، عاقبتی جز فرو رفتن در گرداب آلودگی‌ها ندارند. آن دسته از افراد که به معاد اعتقاد دارند، اما این قبول داشتن در آنها به ایمان و باور قلبی تبدیل نشده است، به دلیل فرو رفتن در هوس‌ها، دنیا را معبود و هدف خود قرار می‌دهند و از یاد آخرت غافل می‌شوند و در نتیجه، زندگی و رفتارشان تفاوتی با منکران ندارد.

فرو رفتن در گرداب آلودگی‌ها	پیامد انکار و بی‌اعتقادی به معاد
فرو رفتن در هوس‌ها	پیامد معتقدان بدون ایمان قلبی به معاد

www.biomaze.ir

۵۳- عوامل پویایی جامعه شیعه از دیدگاه جامعه‌شناسان کدام‌اند؟

- (۱) وجود قوانین تنظیم‌کننده - توجه به نیازهای متغیر در عین توجه به نیازهای ثابت
(۲) گذشته سرخ - توجه به نیازهای متغیر در عین توجه به نیازهای ثابت
(۳) گذشته سرخ - آینده سبز
(۴) وجود قوانین تنظیم‌کننده - آینده سبز

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۹ - صفحه ۱۱۸ - آسان)

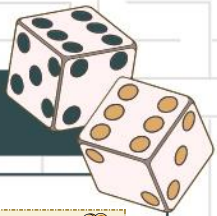
برخی جامعه‌شناسان گفته‌اند پویایی جامعه شیعه در طول تاریخ، به دو عامل وابسته بوده است: ۱- گذشته سرخ ۲- آینده سبز سایر موارد، عوامل پویایی و روزآمد بودن دین اسلام هستند.

عوامل پویایی و روزآمد بودن دین اسلام	۱- توجه به نیازهای متغیر در عین توجه به نیازهای ثابت ۲- وجود قوانین تنظیم‌کننده
عوامل پویایی جامعه شیعه	۱- گذشته سرخ ۲- آینده سبز

گروه آموزشی ماز

۵۴- گناهان انسان سبب خواری او و تسلیم شدن در برابر هوای نفس می‌شود. این مفهوم در کدام آیه مبارکه نهفته است؟

- (۱) ﴿وَمَنْ جَاءَ بِالسَّيِّئَةِ فَلَا يُجْزَى إِلَّا مِثْلَهَا وَهُمْ لَا يُظْلَمُونَ﴾
(۲) ﴿وَاسْتَقَالَ الذُّنُوبَ وَ أَصْلَحَ الْعُيُوبَ﴾
(۳) ﴿وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ يَمْثِلُهَا وَ تَرْهَقُهُمْ...﴾
(۴) ﴿وَقَفَّ عَلَى عُيُوبِهِ وَ أَحَاطَ بِذُنُوبِهِ﴾



پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱۱ - صفحه ۱۳۹ - متوسط)

طبق آیه ﴿وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ بِمِثْلِهَا وَ تَرْهَقُهُمْ ذِلَّةٌ﴾، گناهان موجب ذلت نفس و خواری انسان و تسلیم شدن در برابر هوای نفس می‌شود. دو آیه مشابه را بیاموزیم:

عدل الهی در سنت سبقت رحمت بر غضب	﴿وَمَنْ جَاءَ بِالسَّيِّئَةِ فَلَا يُجْزَى إِلَّا مِثْلَهَا وَ هُمْ لَا يُظْلَمُونَ﴾
اثر گناهان در ذلت انسان	﴿وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ بِمِثْلِهَا وَ تَرْهَقُهُمْ ذِلَّةٌ﴾

www.biomaze.ir

۵۵- وضعیت شرک در دنیای معاصر نسبت به گذشته چگونه است و در کدام آیه، مصداقی از شرک امروزی مورد توجه قرار گرفته است؟

- ۱) بسیار پیچیده‌تر و متنوع‌تر شده است. - ﴿قُلْ أَفَاتَّخَذْتُمْ مِنْ دُونِهِ أَوْلِيَاءَ﴾
- ۲) بسیار پیچیده‌تر و متنوع‌تر شده است. - ﴿مَنْ اتَّخَذَ إِلَهَهُ هَوَاهُ﴾
- ۳) کاهش یافته و منسوخ شده است. - ﴿مَنْ اتَّخَذَ إِلَهَهُ هَوَاهُ﴾
- ۴) کاهش یافته و منسوخ شده است. - ﴿قُلْ أَفَاتَّخَذْتُمْ مِنْ دُونِهِ أَوْلِيَاءَ﴾

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۰۳ - صفحه‌های ۳۳ و ۳۶ - متوسط)

در دنیای امروز، شرک به صورت پیچیده‌تر و متنوع‌تری درآمده است که از جمله پرستیدن هوی و هوس را می‌توان مثال زد که در آیه ﴿مَنْ اتَّخَذَ إِلَهَهُ هَوَاهُ﴾ به معبود قرار دادن هوای نفس اشاره شده است.

پرستیدن هوی و هوس را می‌توان مثال زد که در آیه ﴿مَنْ اتَّخَذَ إِلَهَهُ هَوَاهُ﴾ به معبود قرار دادن هوای نفس اشاره شده است.	شرک در جهان امروز
بسیار پیچیده‌تر و متنوع‌تر شده است.	بت‌پرستی در جهان امروز

دو آیه مربوط به شرک عملی:

- ۱- ﴿أَرَأَيْتَ مَنْ اتَّخَذَ إِلَهَهُ هَوَاهُ أَفَأَنْتَ تَكُونُ عَلَيْهِ وَكَيْلًا﴾
- ۲- ﴿وَ مِنَ النَّاسِ مَنْ يَغْبُطُ اللَّهُ عَلَى حَزْفٍ فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ وَ إِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ انْقَلَبَ عَلَى وَجْهِهِ خَسِرَ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةَ ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ﴾

گروه آموزشی ماز

۵۶- جلوه دانایی و توانایی خداوند متعال به ترتیب در کدام موارد به وضوح بیان شده است؟

- ۱) آفرینش استعدادها و توانایی‌ها - رساندن افراد به استحقاق‌های خود
- ۲) آفرینش نخستین انسان - رساندن افراد به استحقاق‌های خود
- ۳) آفرینش نخستین انسان - زنده کردن مجدد استخوان‌های متلاشی
- ۴) آفرینش استعدادها و توانایی‌ها - زنده کردن مجدد استخوان‌های متلاشی

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۴ - صفحه ۵۵ - سخت)

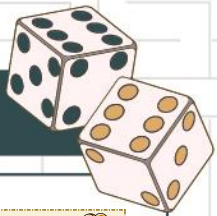
مطابق آیات قرآن، آفرینش نخستین انسان از جلوه‌های دانایی خداست؛ زیرا آنجا که انسان فراموش‌کننده آفرینش نخستین خود می‌پرسد: «کیست که این استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده کند؟»، خداوند می‌فرماید: «بگو همان خدایی که آنها را برای نخستین بار آفرید و او به هر خلقتی داناست.» همچنین آنگاه که عزیر نبی (علیه السلام) با دیدن استخوان‌های پوسیده، این سؤال در ذهنش شکل گرفت که: «خداوند چگونه این‌ها را پس از مرگ زنده می‌کند؟» و خداوند پس از زنده کردن او و الاغش پس از صد سال، به او چگونگی آن را نشان داد، عزیر گفت: می‌دانم خدا بر هر کاری تواناست.»

او به هر خلقتی داناست.	انتهای آیه مربوط به آفرینش نخستین انسان
می‌دانم خدا بر هر کاری تواناست.	انتهای آیه مربوط به زنده شدن مردگان و داستان عزیر نبی (علیه السلام)

www.biomaze.ir

۵۷- آنگاه که اعمال و نیات انسان آشکار می‌شود و هنگامی که اعمال و نیات انسان سنجیده می‌شود، به ترتیب کدام حوادث قیامت توصیف شده است؟

- ۱) برپا شدن دادگاه عدل الهی - دادن نامه اعمال
- ۲) برپا شدن دادگاه عدل الهی - برپا شدن دادگاه عدل الهی
- ۳) کنار رفتن پرده از حقایق عالم - دادن نامه اعمال
- ۴) کنار رفتن پرده از حقایق عالم - برپا شدن دادگاه عدل الهی



پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۶ - صفحه ۷۶ - متوسط)

در روز قیامت، با تابیدن نور حقیقت از جانب خداوند پرده‌ها کنار می‌رود و اسرار و حقایق عالم آشکار می‌شود و واقعیت همه چیز از جمله اعمال و رفتار و نیات انسان‌ها و نیز حوادث تلخ و شیرینی که در زمین اتفاق افتاده است، آشکار می‌شود. (کنار رفتن پرده از حقایق عالم) با آماده شدن صحنه قیامت، رسیدگی به اعمال آغاز می‌شود و اعمال، افکار و نیات‌های انسان‌ها در ترازوی عدل پروردگار سنجیده می‌شود. (برپاشدن دادگاه عدل الهی)

کنار رفتن پرده از حقایق عالم	آشکار شدن اعمال و نیات
برپا شدن دادگاه عدل الهی	سنجیدن و رسیدگی به اعمال و نیات

گروه آموزشی ماز

۵۸- طبق آیات قرآن کریم، وفای انسان به عهدش با خدا چه آثار و برکاتی دارد؟

- ۱) موفقیت در محاسبه و ارزیابی - سریع‌تر رسیدن به هدف خلقت
- ۲) موفقیت در محاسبه و ارزیابی - وفای خدا به پیمانش
- ۳) برخورداری از پاداش عظیم الهی - وفای خدا به پیمانش
- ۴) برخورداری از پاداش عظیم الهی - سریع‌تر رسیدن به هدف خلقت

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۸ - صفحه ۱۰۰ - آسان)

طبق آیات «و هر که به عهده‌ی که با خدا بسته وفادار بماند، به زودی پاداش عظیمی به او خواهد داد.» و «به پیمانی که با من بسته‌اید وفا کنید تا من نیز به پیمان شما وفا کنم»، وفای انسان به عهدش با خدا، پاداش عظیم الهی و وفای خدا به پیمانش را به دنبال دارد.

- ۱- به زودی خداوند پاداش عظیمی به او خواهد داد.
- ۲- خدا نیز به پیمان او (انسان) وفا می‌کند.

نتایج وفای انسان به عهدش با خدا
(انجام واجبات و ترک محرمات)

www.biomaze.ir

۵۹- تکلیف الهی شخصی که قبل از ظهر و بعد از ظهر از شهری که در پنج فرسخی وطن او قرار دارد، به وطن خود باز می‌گردد، به ترتیب کدام است؟

- ۱) در صورت باطل نکردن روزه در سفر، بهتر است روزه بگیرد - باید علاوه بر قضای روزه، کفاره بدهد.
- ۲) در صورت باطل نکردن روزه در سفر، بهتر است روزه بگیرد - باید قضای روزه را بگیرد.
- ۳) در صورت باطل کردن روزه در سفر، نمی‌تواند روزه بگیرد - باید علاوه بر قضای روزه، کفاره بدهد.
- ۴) در صورت باطل کردن روزه در سفر، نمی‌تواند روزه بگیرد - باید قضای روزه را بگیرد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۱۰ - صفحه ۱۳۱ - متوسط)

شخصی که قبل از ظهر از شهری در پنج فرسخی وطن خود به وطنش باز می‌گردد، اگر روزه‌اش را در سفر باطل نکرده است، باید روزه بگیرد، نه اینکه بهتر است روزه بگیرد زیرا در اقلام الهی با «باید» و «نباید» رو به رو هستیم. شخصی که بعد از ظهر از شهری در پنج فرسخی وطن خود به وطنش باز می‌گردد، اگر روزه‌اش را در سفر باطل کرده باشد، باید فقط قضای روزه را بگیرد و کفاره لازم نیست؛ زیرا سفر یک عذر شرعی است و مسافر در سفر روزه‌اش را به امر خدا باز می‌کند.

نکته: در صورتی کفاره واجب می‌شود که شخصی عمداً و بدون عذر شرعی روزه نگیرد.

گروه آموزشی ماز

۶۰- ضعف و سستی دینداری و ضعیف شدن عفاف در روح انسان، به ترتیب چه پیامدهای شومی دارد؟

- ۱) پوشش نازک و بدن‌نما - پوشش سبک‌تر و خودنمایی
- ۲) پوشش نازک و بدن‌نما - مقبولیت از راه نادرست
- ۳) گریز از مقبولیت - مقبولیت از راه نادرست
- ۴) گریز از مقبولیت - پوشش سبک‌تر و خودنمایی

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۱۱ - صفحه ۱۴۰ - متوسط)

امام صادق (ع) می‌فرماید: «لباس نازک و بدن‌نما نپوشید؛ زیرا چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دینداری فرد است.» به همان میزان که رشته‌های عفاف در انسان ضعیف و گسسته می‌شود، آراستگی و پوشش او سبک‌تر و جنبه خودنمایی به خود می‌گیرد.



لباس نازک و بدن‌نما	نتیجه ضعف و سستی دینداری
پوشش سبک‌تر و جنبه خودنمایی	نتیجه ضعف عفاف
دنبال کردن مقبولیت از راه نادرست	نتیجه ضعف روحی

www.biomaze.ir

۶۱- لازمه ماندگاری یک پیام و یک دین به ترتیب کدام است؟

- ۱) استمرار و پیوستگی و تداوم تبلیغ آن - وجود ولی معصوم در همه زمان‌ها و مکان‌ها و بهره‌مندی مردم
- ۲) استمرار و پیوستگی و تداوم تبلیغ آن - توان پاسخ دادن به همه نیازها در همه زمان‌ها و مکان‌ها
- ۳) افزایش تدریجی سطح فکر مردم - وجود ولی معصوم در همه زمان‌ها و مکان‌ها و بهره‌مندی مردم
- ۴) افزایش تدریجی سطح فکر مردم - توان پاسخ دادن به همه نیازها در همه زمان‌ها و مکان‌ها

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۲ - صفحه‌های ۲۵ و ۲۹ - متوسط)

لازمه ماندگاری یک پیام، تبلیغ دائمی و مستمر آن است.

دینی می‌تواند برای همیشه ماندگار باشد که بتواند به همه سؤال‌ها و نیازهای انسان‌ها در همه مکان‌ها و زمان‌ها پاسخ دهد.

لازمه ماندگاری یک دین	توانایی پاسخگویی به همه نیازها در همه زمان‌ها و مکان‌ها
لازمه ماندگاری یک پیام	استمرار و پیوستگی در دعوت و تداوم تبلیغ آن

گروه آموزشی ماز

۶۲- بی‌نیازی قرآن کریم از اصلاح و تکمیل و اصلاح جامعه عصر نزول قرآن توسط وحی الهی، به ترتیب به کدام یک از جنبه‌های اعجاز محتوایی قرآن اشاره می‌کند؟

- ۱) انسجام درونی در عین نزول تدریجی - تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت
- ۲) تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت - جامعیت و همه‌جانبه بودن
- ۳) انسجام درونی در عین نزول تدریجی - جامعیت و همه‌جانبه بودن
- ۴) تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت - انسجام درونی در عین نزول تدریجی

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۳ - صفحه‌های ۴۰ و ۴۱ - متوسط)

اینکه قرآن به اصلاح و تجدیدنظر نیاز ندارد، بیانگر «انسجام درونی در عین نزول تدریجی» آن است. اینکه قرآن به اصلاح جامعه جاهلی عصر نزول خود پرداخت، بیانگر «تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت» است.

قرآن نیاز به اصلاح ندارد.	انسجام درونی در عین نزول تدریجی
قرآن به اصلاح جامعه پرداخت.	تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت

www.biomaze.ir

۶۳- مهم‌ترین پایه اسلام و بالاترین مقام پیامبر (ﷺ) به ترتیب کدام‌اند؟

- ۱) ولایت ظاهری - ولایت معنوی
- ۲) ولایت معنوی - ولایت ظاهری
- ۳) ولایت ظاهری - ابلاغ وحی
- ۴) ولایت معنوی - مرجعیت دینی

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۴ - صفحه‌های ۵۰ و ۵۲ - آسان)

طبق حدیث امام باقر (علیه السلام) که فرمود: «بُنِيَ الْإِسْلَامُ عَلَى خَمْسٍ عَلَى الصَّلَاةِ وَالزَّكَاةِ وَالصُّوْمِ وَالْحَجِّ وَالْوَلَايَةِ وَ لَمْ يُنَادَ بِشَيْءٍ كَمَا نُودِيَ بِالْوَلَايَةِ». مهم‌ترین پایه اسلام، ولایت ظاهری به معنای اجرای احکام الهی از طریق حکومت اسلامی است.

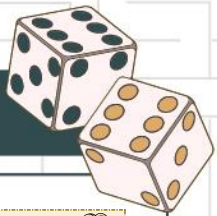
ولایت معنوی، همان رهبری و سرپرستی معنوی است که بالاتر از ولایت ظاهری است. پس بالاترین مقام پیامبر (ﷺ)، ولایت معنوی است.

مهم‌ترین پایه اسلام	ولایت ظاهری = حکومت اسلامی
بالاترین مقام پیامبر (ﷺ)	ولایت معنوی

گروه آموزشی ماز

۶۴- آنگاه که تبریک و تکبیر یاران پیامبر (ﷺ) برمی‌خیزد، به ترتیب پیامد کدام حدیث و آیه است؟

- ۱) حدیث منزلت - آیه تبلیغ
- ۲) حدیث منزلت - آیه ولایت
- ۳) حدیث غدیر - آیه اطاعت
- ۴) حدیث غدیر - آیه ولایت



پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۵ - صفحه‌های ۶۵ و ۶۹ - سخت)

در غدیر خم، پس از آنکه پیامبر (ﷺ) سه بار حدیث «مَنْ كُنْتُ مَوْلَاً فَهَذَا عَلِيٌّ مَوْلَاٌ» را تکرار نمود، یاران برای بیعت و عرض تبریک و شادباش به نزد امام علی (علیه السلام) آمدند.

پس از نزول آیه ولایت، معرفی امام علی (علیه السلام) به عنوان شخصی که در رکوع نمازش انگشترش را به فقیر بخشید، یاران تکبیر (الله اکبر) گفتند و پیامبر (ﷺ) حمد و سپاس و ستایش خدا را به جا آورد.

تبریک یاران پیامبر (ﷺ)	پس از حدیث غدیر
تکبیر یاران پیامبر (ﷺ)	پس از نزول آیه ولایت

www.biomaze.ir

۶۵- جایگاه و منزلت یافتن صاحبان قدرت و ثروت و برجسته شدن افرادی به دور از معیارهای اسلامی به ترتیب با کدام چالش‌های عصر ائمه (علیهم السلام) متناسب است؟

- ۱) تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت - تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث
- ۲) ارائه الگوهای نامناسب - تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث
- ۳) تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت - ارائه الگوهای نامناسب
- ۴) ارائه الگوهای نامناسب - تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - صفحه ۹۳ - متوسط)

از نتایج تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت، جایگاه و منزلت یافتن صاحبان و طالبان قدرت و ثروت، ساختن کاخ‌های مجلل و انباشتن جواهرات گران‌قیمت بود که در حکومت‌های بنی‌امیه و بنی‌عباس رخ داد.

در چالش ارائه الگوهای نامناسب و در نتیجه انزوای شخصیت‌های اصیل اسلامی به ویژه اهل بیت، افرادی به دور از معیارهای اسلامی به جایگاه برجسته رسیدند و الگوی مردم معرفی شدند.

تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت	ثروت، قدرت، کاخ‌های مجلل، انباشتن جواهرات
ارائه الگوهای نامناسب	انزوای شخصیت‌های اصیل اسلامی به ویژه اهل بیت و برجسته شدن افرادی به دور از معیارهای اسلامی

گروه آموزشی ماز

۶۶- هر یک از نتایج بهره‌مند شدن مردم از معارف امامان بزرگوار (علیهم السلام) و بهره‌مند شدن مردم از معارف قرآن، به ترتیب از نتایج کدام اقدام امامان بود؟

- ۱) تعلیم و تفسیر قرآن کریم - انتخاب شیوه‌های درست مبارزه
- ۲) تعلیم و تفسیر قرآن کریم - حفظ سخنان و سیره پیامبر (ﷺ)
- ۳) تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو - تعلیم و تفسیر قرآن کریم
- ۴) تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو - انتخاب شیوه‌های درست مبارزه

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۸ - صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱ - متوسط)

در نتیجه اقدام امامان (علیهم السلام) برای تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو و حضور سازنده و فعال آن بزرگواران، مردم از معارف امامان بهره‌مند شدند. امامان (علیهم السلام) در هر فرصتی رهنمودهای قرآن کریم را بیان کردند و در نتیجه آن، مردم را از معارف این کتاب آسمانی بهره‌مند ساختند. (تعلیم و تفسیر قرآن کریم)

بهره‌مندی از معارف امامان (اهل بیت)	تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو
بهره‌مندی از معارف قرآن	تعلیم و تفسیر قرآن کریم

www.biomaze.ir

۶۷- اداره موفق‌تر جامعه برای ولی فقیه آنگاه میسر خواهد بود که مردم به کدام وظیفه خود عمل کنند و هدایت آسان‌تر جامعه در گرو کدام وظیفه مردم در جامعه اسلامی تحقق می‌یابد؟

- ۱) اولویت دادن به اهداف اجتماعی - وحدت و همبستگی اجتماعی
- ۲) اولویت دادن به اهداف اجتماعی - مشارکت در نظارت همگانی
- ۳) مشارکت در نظارت همگانی - وحدت و همبستگی اجتماعی
- ۴) مشارکت در نظارت همگانی - اولویت دادن به اهداف اجتماعی



پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰ - صفحه ۱۳۱ - سخت)

اگر مردم به اهداف اجتماعی مانند خرید کالای ایرانی اولویت دهند و در بعضی موارد که اهداف فردی با اهداف اجتماعی در تعارض است، از اهداف فردی خود صرف‌نظر کنند، ولی فقیه می‌تواند در اداره جامعه موفق‌تر عمل کند. مشارکت مردم در نظارت همگانی، یعنی انجام وظیفه امر به معروف و نهی از منکر، موجب پشتیبانی از رهبر می‌شود و هدایت جامعه به سمت اهداف اسلامی را آسان‌تر می‌کند.

نتیجه اولویت دادن به اهداف اجتماعی	اداره موفق‌تر جامعه
نتیجه مشارکت در نظارت همگانی	هدایت آسان‌تر جامعه

گروه آموزشی ماز

۶۸- هر یک از تعبیرات «دور شدن از فساد» و «نیاز به زندگی با دیگری» به ترتیب با کدام اهداف تشکیل خانواده که در عبارات قرآنی مؤکد است، تناسب دارد؟

۱) ﴿وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً﴾ - ﴿مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا﴾

۲) ﴿وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً﴾ - ﴿لِتَشْكُنُوا إِلَيْهَا﴾

۳) ﴿وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَحَفَدَةً﴾ - ﴿لِتَشْكُنُوا إِلَيْهَا﴾

۴) ﴿وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَحَفَدَةً﴾ - ﴿مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا﴾

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۲ - صفحه‌های ۱۴۹ و ۱۵۳ - سخت)

«دور شدن از فساد» در نتیجه ازدواج، به «رشد اخلاقی و معنوی» از اهداف ازدواج و تشکیل خانواده مربوط است که در آیه ﴿وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً﴾ مؤکد است.

«نیاز به زندگی با دیگری» مربوط به هدف انس با همسر در اثر ازدواج است که در عبارت قرآنی ﴿لِتَشْكُنُوا إِلَيْهَا﴾ مطرح گردیده است.

آیات مربوط به اهداف ازدواج:

انس با همسر	﴿لِتَشْكُنُوا إِلَيْهَا﴾
رشد و پرورش فرزندان	﴿وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَحَفَدَةً﴾
رشد اخلاقی و معنوی	﴿وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً﴾

www.biomaze.ir

۶۹- کدام عامل، غفلت از خدا را کم می‌کند و اثر منفی غفلت از خداوند چیست؟

۱) نیایش با خدا و عرض نیاز به پیشگاه او - نیافتن آیات الهی و دل ندادن به مهر او

۲) نیایش با خدا و عرض نیاز به پیشگاه او - گرفتار شدن در دام وسوسه‌های شیطان

۳) دوری از گناهان و انجام واجبات - گرفتار شدن در دام وسوسه‌های شیطان

۴) دوری از گناهان و انجام واجبات - نیافتن آیات الهی و دل ندادن به مهر او

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۰۴ - صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

نیایش و عرض نیاز به پیشگاه خداوند و یاری جستن از او برای رسیدن به اخلاص، غفلت از خدا را کم می‌کند، محبت به او را در قلب تقویت می‌سازد و انسان را از کمک‌های الهی بهره‌مند می‌نماید.

اگر کسی گرفتار غفلت شد و چشم اندیشه را به روی جهان بست، آیات الهی را نخواهد یافت و دل به مهر او نخواهد داد.

عامل کاهش غفلت از خدا	نیایش با خدا و عرض نیاز به پیشگاه او
نتیجه غفلت از خدا	ندیدن آیات الهی و دل ندادن به مهر خدا

گروه آموزشی ماز

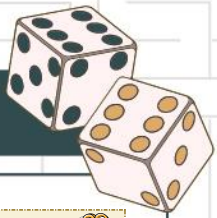
۷۰- آنان که با حق، دشمنی و لجاجت ورزند و کسانی که دعوت انبیا را نپذیرند و لجاجت کنند، هر یک به ترتیب دچار کدام سنت‌های الهی می‌شوند؟

۱) امداد عام - املاء و استدراج

۲) املاء و استدراج - امتحان و ابتلاء

۳) امداد عام - امتحان و ابتلاء

۴) املاء و استدراج - امداد عام



پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۶ - صفحه‌های ۷۰ و ۷۲ - متوسط)

خداوند به آنان که با حق، دشمنی و لجاجت ورزند و از راه باطل خود خرسند هستند، امکانات و نعمت‌هایی می‌دهد که با آن در گناهان غوطه‌ور می‌شوند که بیانگر سنت املاء و استدراج است.

مردم در برابر دعوت انبیا دو دسته می‌شوند: عده‌ای حقیقت را می‌پذیرند و به آن پاسخ مثبت می‌دهند و عده‌ای آن را نمی‌پذیرند و لجاجت می‌ورزند. خداوند قانون خود را بر این اساس قرار داده است که به هر دو گروه امکانات رسیدن به خواسته‌هایشان را فراهم می‌کند که به آن سنت امداد عام می‌گویند.

امداد عام	لجاجت در برابر دعوت انبیا
املاء و استدراج	دشمنی و لجاجت با حق
سلب توفیق	افزایش لجاجت و کفر با شنیدن آیات قرآن

www.biomaze.ir

۷۱- امام کاظم (علیه السلام) با بیان کدام شرط بندگی خدا، انقلابی در جان بشرین حارث ایجاد کرد و او عاقبت در چه مسلکی حرکت نمود؟

- ۱) عقیده به ربوبیت الهی - توأبین و متطهرین
- ۲) عقیده به ربوبیت الهی - متقین و موحدین
- ۳) نگه داشتن حرمت صاحب خود - متقین و موحدین
- ۴) نگه داشتن حرمت صاحب خود - توأبین و متطهرین

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۷ - صفحه ۸۱ - متوسط)

جمله امام کاظم (علیه السلام) که فرمود: «اگر بنده می‌بود، بندگی می‌کرد و حرمت صاحب خود را نگه می‌داشت»، چون تبری بر قلب بشرین حارث اثر کرد و او را تکان داد. در حضور امام توبه کرد و تا زنده بود به پیمان خویش وفادار ماند. بشرین حارث که تا آن روز در زمره اشراف‌زادگان و عیاشان قرار داشت، در سلک مردان پرهیزکار (متقین) و خداپرست (موحدین) درآمد.

نکته: کلام امام کاظم (علیه السلام): اگر بنده می‌بود، بندگی می‌کرد و حرمت صاحب خود را نگه می‌داشت.
شرط توحید عملی توحید در مالکیت

اثرگذاری: بشر بن حارث از اشراف‌زادگان و عیاشان به پرهیزکاران و خداپرستان متحول شد.
رفاه‌زدگان موحدان و متقیان

تحول درونی علیه تمایلات ناپسند = انقلاب خود عالی علیه خود دانی
نفس لواحه نفس اماره

گروه آموزشی ماز

۷۲- قرآن کریم وصف تکذیب‌کنندگان دین را چگونه معرفی می‌نماید و آنان را غیر مقید به کدام آیه می‌داند؟

- ۱) رویگردانان از خداوند در بلا یا - ﴿فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ وَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ...﴾
- ۲) رویگردانان از خداوند در بلا یا - ﴿لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا...﴾
- ۳) طردکنندگان یتیمان و مسکینان از خود - ﴿لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا...﴾
- ۴) طردکنندگان یتیمان و مسکینان از خود - ﴿فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ وَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ...﴾

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۹ - صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ - متوسط)

قرآن کریم آنجا که می‌خواهد تکذیب‌کنندگان دین را معرفی کند، از کسانی یاد می‌کند که یتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعام مساکین تشویق نمی‌نمایند. یعنی به موضوع عدالت اجتماعی بی‌توجه و غیرمقید هستند که موضوع عدالت در آیه ﴿لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ﴾ آمده است.

بیانات قرآن درباره معیار عدالت اجتماعی و رفع تبعیض‌ها:

- ۱- اوصاف نمازگزاران: در اموال خود، حق معینی برای محرومان و فقیران قرار می‌دهند.
- ۲- اوصاف تکذیب‌کنندگان دین: یتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعام مساکین تشویق نمی‌نمایند. (بی‌توجهی به اختلاف طبقاتی و بی‌عدالتی)
- ۳- ﴿لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ﴾

www.biomaze.ir



۷۳- اعتقاداتی که مبلغان مسیحی در مورد ازدواج به عنوان عقاید رسمی کلیسا ترویج می‌کردند، چه بود و کدام آیین‌ها سبب سست شدن ارتباط شخصی و پیوسته با خداوند در مسیحیت گردید؟

- ۱) امری دنیایی و پست است و باید پیوندی ابدی باشد. - به دست آوردن عفو ابدی با اعتراف به گناه نزد کشیش و فدا شدن مسیح
- ۲) پیوندی مقدس است که برای کشیشان ممنوع می‌باشد. - تخصیص عبادت به روزی معین و در حضور کشیشان
- ۳) پیوندی مقدس است که برای کشیشان ممنوع می‌باشد. - به دست آوردن عفو ابدی با اعتراف به گناه نزد کشیش و فدا شدن مسیح
- ۴) امری دنیایی و پست است و باید پیوندی ابدی باشد. - تخصیص عبادت به روزی معین و در حضور کشیشان

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۱۰ - صفحه ۱۲۸ - متوسط)

آیین ازدواج مسیحی بدین صورت نزد کلیسا ترسیم شده بود که پس از ازدواج، امکان جدایی زن و شوهر نیست و پیوندشان باید ابدی باشد. کشیش‌ها حق ازدواج نداشتند و تا آخر عمر باید مجرد می‌ماندند. آنان ازدواج را امری دنیایی و پست تلقی می‌کردند (نه پیوندی مقدس، نادرستی گزینه‌های ۲ و ۳). آنان معتقد بودند که با اعتراف گناهکار در برابر کشیش، توبه‌کننده آمرزیده می‌شود و عفو ابدی را به دست می‌آورد (نه با فدا شدن مسیح). عبادت و راز و نیاز با خدا نیز به روز معینی در هفته و در محل کلیسا و در حضور کشیش اختصاص یافت. این‌گونه آیین‌ها سبب سست شدن ارتباط شخصی و پیوسته انسان با خدا و واسطه قرار گرفتن کشیشان میان خدا و بندگان او گردید.

ازدواج } در اسلام: پیوند مقدس و محبوب‌ترین بنا نزد خدا
در مسیحیت: امری دنیایی و پست که باید ابدی باشد.

عامل سست شدن ارتباط پیوسته با خدا ← اختصاص عبادت و راز و نیاز با خدا در روزی معین
عامل واسطه قرار گرفتن کشیشان میان خدا و بندگان ← اعتراف به گناهان نزد کشیش

گروه آموزشی ماز

۷۴- هر یک از رفتارهای زیر، هنگامی که از انسان سر بزند، به ترتیب او را مستوجب کدام سنت الهی می‌گرداند؟

- ﴿مَنْ جَاءَ بِالسَّيِّئَةِ﴾
- ﴿وَلَكِنْ كَذَّبُوا﴾
- ﴿أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقُوا﴾
- ۱) ﴿فَأَخَذْنَا هُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ﴾ - ﴿فَلَا يُجْزَىٰ إِلَّا مِثْلَهَا وَ هُمْ لَا يُظْلَمُونَ﴾ - ﴿لَقَتْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ﴾
- ۲) ﴿فَأَخَذْنَا هُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ﴾ - ﴿فَلَا يُجْزَىٰ إِلَّا مِثْلَهَا وَ هُمْ لَا يُظْلَمُونَ﴾ - ﴿فَلَهُ عَشْرُ أَمْثَالِهَا﴾
- ۳) ﴿فَلَا يُجْزَىٰ إِلَّا مِثْلَهَا وَ هُمْ لَا يُظْلَمُونَ﴾ - ﴿فَأَخَذْنَا هُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ﴾ - ﴿لَقَتْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ﴾
- ۴) ﴿فَلَا يُجْزَىٰ إِلَّا مِثْلَهَا وَ هُمْ لَا يُظْلَمُونَ﴾ - ﴿فَأَخَذْنَا هُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ﴾ - ﴿فَلَهُ عَشْرُ أَمْثَالِهَا﴾

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۶ - صفحه ۶۶ - سخت)

بر اساس عبارت قرآنی ﴿مَنْ جَاءَ بِالسَّيِّئَةِ فَلَا يُجْزَىٰ إِلَّا مِثْلَهَا وَ هُمْ لَا يُظْلَمُونَ﴾: «کسی که کار بدی بیاورد، جز به اندازه آن کیفر نمی‌شود و بر آنان ستم نمی‌شود»، عدل الهی در به اندازه دادن کیفر بدی‌ها، نمود دارد.
بر اساس آیه ﴿وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقُوا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِّنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ وَ لَكِنْ كَذَّبُوا فَأَخَذْنَا هُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ﴾، ایمان و تقوای واقعی موجب نزول برکات الهی می‌شود و تکذیب کردن موجب رفتاری به عذاب ناشی از اعمال زشت مستمر می‌گردد.

سنت الهی	رفتار انسان
﴿يُقْتَلُونَ﴾: «آزمایش و امتحان خاص الهی»	﴿يَقُولُوا آمَنَّا﴾: «اعلام ایمان»
﴿لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا﴾: «هدایت قطعی»	﴿وَ الَّذِينَ جَاهَدُوا فِيْنَا﴾: «تلاش در راه خدا»
﴿سَنَسْتَدْرِجُهُم مِّنْ حَيْثُ لَا يَعْلَمُونَ﴾: «عذاب تدریجی و غافل‌گیری»	﴿وَ الَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا﴾: «انکار نشانه‌های خدا»
﴿فَلَهُ عَشْرُ أَمْثَالِهَا﴾: «پاداش ده برابر (رحمت و فضل الهی)»	﴿مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ﴾: «نیکوکاری»
﴿فَلَا يُجْزَىٰ إِلَّا مِثْلَهَا﴾: «جزای به همان اندازه (عدل الهی)»	﴿مَنْ جَاءَ بِالسَّيِّئَةِ﴾: «گناهکاری»
﴿لَقَتْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِّنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ﴾: «نزول برکات از آسمان و زمین»	﴿وَ لَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقُوا﴾: «ایمان و تقوای جامعه»
﴿فَأَخَذْنَا هُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ﴾: «رفتاری به تأثیر اعمال زشت مستمر»	﴿وَلَكِنْ كَذَّبُوا﴾: «تکذیب و انکار»



۷۵- سبب نزول عبارت قرآنی ﴿قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ﴾ چه بوده است و کدام عبارت شریفه به اینکه سود اقتصادی قماربازان و شراب‌فروشان عصر جاهلی اشاره نموده است؟

- ۱) ﴿يَسْأَلُونَكَ﴾ - ﴿وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ﴾
- ۲) ﴿يَسْأَلُونَكَ﴾ - ﴿إِنَّهُ كَانَ فَاحِشَةً﴾
- ۳) ﴿سَاءَ سَبِيلًا﴾ - ﴿إِنَّهُ كَانَ فَاحِشَةً﴾
- ۴) ﴿سَاءَ سَبِيلًا﴾ - ﴿وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ﴾

✂ پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۰۸ - صفحه‌های ۹۷ و ۹۸ - متوسط)

وقتی تازه مسلمانان شنیدند که پیامبر (ﷺ) به دستور خداوند، دو عمل نوشیدن شراب و قمار را حرام کرده است، نزد پیامبر آمدند و در این باره سؤال کردند: ﴿يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْمِرِ﴾.

این دو عمل میان مردم عرب قبل از اسلام (عصر جاهلی) رایج بود و آنان که قماربازان ماهری بودند، بسیار سود می‌کردند و آنان که شراب می‌فروختند منفعت خوبی به چنگ می‌آوردند و اقتصادشان رونق داشت: ﴿وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ﴾.

نکته: سبب نزول یا شأن نزول یک آیه، مناسبت و دلیلی است که آیه به خاطر آن نازل شده است:

مثال ۱: سبب نزول آیه ﴿يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْمِرِ﴾ پرسش مردم تازه مسلمان از حرام بودن شراب و قمار بوده است.
 مثال ۲: سبب نزول آیه ولایت: ﴿إِنَّمَا وَلِيُّكُمُ اللَّهُ وَرَسُولُهُ وَالَّذِينَ آمَنُوا﴾ انگشتر بخشیدن حضرت علی (ع) در رکوع نمازش بوده است. (درس ۵ یازدهم)

● گروه آموزشی ماز ●



76- Which of the following statements' noun order is similar to the sentence below?

Ali asked the hospital to buy a new MRI machine.

- 1) Schools have faced many problems since the reopening.
- 2) Mohammad stayed at home and relaxed on the couch.
- 3) Pain can sometimes warn us about future dangers.
- 4) Reza didn't have attention while the teacher was explaining grammar.

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار - گرامر - ۱۰۰)

ترجمه تست:

ترتیب اسمی کدام یک از عبارتهای زیر شبیه جمله زیر است؟
 علی از بیمارستان خواست تا یک دستگاه ام آر آی جدید بخرد.
 این تست ایده کاملاً نو و تیپ جدیدی دارد که در سایر آزمون‌ها و کتاب‌های کمک درسی مشاهده نمی‌شود. شاید به همین خاطر که شما اولین بار است با هم‌چنین تستی مواجه می‌شوید برایتان دشوار به نظر برسد ولی مفهوم این تست کاملاً براساس متن کتاب درسی است و خارج از کتاب درسی نیست. در writing درس یک دهم با انواع اسم آشنا می‌شوید.
 اسم کلمه‌ای است که چیزها را نامگذاری می‌کند.

A noun is a **person**, an **animal**, a **place**, a **thing** or an **idea**.

طبق تعریف کتاب اسم می‌تواند شخص، حیوان، مکان، یک چیز یا یک ایده (چیزی که قابل لمس نیست و جزو مفاهیم انتزاعی است) باشد.
 ترتیب اسمی عبارت روی سوال به شکل زیر است:

Ali asked the hospital to buy a new MRI machine.

Person **Place** **Thing**

علی از بیمارستان خواست تا دستگاه ام آر آی جدیدی بخرد.
 پس باید در گزینه‌ها به دنبال این ترتیب باشیم.
 گزینه یک: این گزینه با اسم مکان (school) شروع شده پس رد می‌شود.

Schools have faced many problems since the reopening.

Place **Idea** **Idea**

مدرسه‌ها از زمان بازگشایی، با مشکلات زیادی رو به رو شده‌اند.
 گزینه دو: ترتیب اسمی روی سوال را دارد و گزینه مطلوب ما است.

Mohammad stayed at home and relaxed on the couch.

Person **Place** **Thing**

محمد در خانه ماند و روی مبل استراحت کرد.
 گزینه سه: در ابتدای این گزینه یک اسم انتزاعی قرار گرفته که با ترتیب روی سوال منافات دارد.

Pain can sometimes warn us about future dangers.

Idea **Idea**

درد گاهی می‌تواند درباره خطرات آینده به ما هشدار بدهد.
 گزینه ۴: با وجود اینکه گزینه ۴ همانند عبارت روی سوال با یک اسم شخص شروع شده ولی اسم بعدی برخلاف جمله روی سوال یک اسم انتزاعی است.

Reza didn't have attention while teacher was explaining grammar.

Person **Idea** **Person** **Idea**

رضا هنگامی که معلم داشت دستور زبان را توضیح میداد توجهی نداشت.

گروه آموزشی ماز

77- The outbreak of monkeypox in Iran ----- . The government has warned people and has asked them ----- the health tips to avoid the infection.

- 1) has been confirmed / following
- 2) has confirmed / to follow
- 3) has been confirmed / to follow
- 4) has confirmed / following

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - گرامر - ۱۱۰۳ و ۱۲۰۱)

ترجمه تست:

شیوع آبله میمون در ایران تایید شده است. دولت به مردم هشدار داده و از آنها خواسته است که نکات بهداشتی را برای جلوگیری از این عفونت رعایت کنند.
 در جای خالی اول به فعل مجهول نیاز داریم، چون شیوع بیماری آبله میمون چیزی را تایید نمی‌کند و خودش توسط دیگران تایید می‌شود. (رد گزینه‌های ۲ و ۴)
 بعد از فعل ask به مصدر یا (to infinitive) نیاز داریم. (رد گزینه ۱)
 زمانی از شکل مجهول (passive voice) استفاده می‌کنیم که بخواهیم اهمیت جمله را از روی انجام دهنده کار به کاری که انجام می‌شود انتقال دهیم.
 ساختار مجهول به شکل زیر است:

Object + be + past participle



78- A: How did you and your sister spend yesterday?

B: It was a nice day! -----.

- 1) While I was playing piano, my sister was enjoying my performance.
- 2) While I was playing piano, my sister was enjoyed my performance.
- 3) When I played piano, my sister was enjoying my performance.
- 4) When I played piano, my sister enjoyed my performance.

(دشوار - گرامر - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱



ترجمه تست:

الف: تو و خواهرت دیروزتان را چگونه گذرانید؟

ب: روز خوبی بود! حین اینکه پیانو می‌زدم، خواهرم هم از اجرای من لذت می‌برد.

وقتی به گزینه‌ها نگاه می‌کنیم، می‌بینیم که باید تفاوت زمان گذشته ساده و گذشته استمراری را تشخیص دهیم.

زمان گذشته استمراری (past progressive) اشاره به عملی دارد که در گذشته در یک بازه زمانی مشخص به طور پیوسته در جریان بوده و در حال انجام بوده است.

کاربردهای زمان گذشته استمراری:

۱. وقتی به عملی در گذشته در حال انجام باشه و عملی دیگه بیاد و اون رو قطع کنه، عملی رو که در حال انجام بوده با گذشته استمراری نشون میدیم و عملی که ناگهانی بوده و هنگام انجام عمل دیگه رخ داده باشه با گذشته ساده نشون میدیم. به عبارت ساده تر عملی که طولانی تر بوده و قبل تر شروع شده رو با گذشته استمراری و عملی که کوتاه و ناگهانی بوده با گذشته ساده نشون میدیم.

Zahra **was baking** a cake when Sara **broke** the glass.

وقتی که زهرا داشت کیک می‌پخت سارا لیوان را شکست.

۲. وقتی دو عمل همزمان در گذشته به صورت مستمر در جریان بوده‌اند. مثل همین تست که حین اینکه یکی پیانو می‌زده، دیگری از اجرای آن لذت می‌برده.

While they **were singing** a song, others **were dancing**.

زمانی که آن‌ها داشتند که آهنگی را میخواندند، بقیه داشتند می‌رقصیدند.

در این تست هم دو عمل در گذشته به صورت همزمان و مستمر در حال انجام بوده‌اند. (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

در گزینه دو هم بیخودی بخش دوم جمله مجهول شده است. (رد گزینه ۲)

گروه آموزشی ماز

79- Mo Salah was looking at ----- in the mirror and was thinking about getting revenge for the last final they lost to Real Madrid, ----- unfortunately, Liverpool lost the recent game, and Madrid proved that they are the king.

- 1) him / so
- 2) himself / so
- 3) him / but
- 4) himself / but

(متوسط - گرامر - ۱۰۰۳ و ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



ترجمه تست:

مو صلاح در آینه به خودش نگاه می‌کرد و به انتقام گرفتن از آخرین فینالی که به رئال مادرید باخت فکر می‌کرد، اما متأسفانه لیورپول بازی اخیر را باخت و مادریدی‌ها ثابت کردند که پادشاه هستند.

در جای خالی اول برای تشخیص این‌که به ضمیر ساده نیاز داریم یا انعکاسی، باید ببینیم که فاعل و مفعول جمله به یک شخص یا چیزی اشاره دارند یا خیر؟!

۱. اگر بله، یعنی هر دو به یک شخص واحد اشاره دارند، باید از ضمائر انعکاسی استفاده کنیم.

۲. اگر خیر، باید از ضمائر ساده استفاده کنیم.

در این تست محمد صلاح به خودش در آینه نگاه می‌کرده نه شخص دیگری! پس هم فاعل و هم مفعول به محمد صلاح اشاره دارند. پس باید ضمیر انعکاسی

himself را انتخاب کنیم. (رد گزینه های ۱ و ۳)

کاربردهای ضمائر انعکاسی (Self or Reflexive pronouns)

Subject pronouns	Reflexive pronouns
I	Myself
You	Yourself
He	Himself
She	Herself
It	Itself
We	Ourselves
You	Yourselves
They	Themselves

۱. وقتی فاعل و مفعول جمله به یک شخص یا چیزی اشاره کند از ضمائر انعکاسی به عنوان مفعول مستقیم یا غیرمستقیم جمله استفاده می‌کنیم.

I cut **myself** when I was playing with knife.

۲. برای تأکید کردن برای اینکه کسی خودش این کار را انجام داده است نه فرد دیگری. در این صورت به آنها ضمائر تأکیدی می‌گوییم.

I **myself** changed the car's tyre.

۳. به عنوان مفعول حرف اضافه

My sister made a cake for **herself**.



از حرف اضافه **by** برای این استفاده می‌کنیم تا نشان دهیم فاعل به‌تنهایی خودش کاری را انجام داده.

I drove to school **by myself**.

برای تشخیص جای خالی دوم باید به معنا توجه کنیم. چون طرفین جای خالی دوم یک جور تضاد معنایی دارند، از **but** استفاده می‌کنیم. اگر عبارت بعد از جای خالی دوم نتیجه‌گیری منطقی قبل از جای خالی بود، از **so** استفاده می‌کردیم. (رد گزینه ۲)

www.biomaze.ir

80- After achieving many successes in several -----, he decided to ----- as a hero and relax alongside his family for the rest of his life.

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1) experiences / retire | 2) missions / retire |
| 3) experiences / refer | 4) missions / refer |

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - واژگان - ۱۱۰۲)

ترجمه تست:

او پس از کسب موفقیت‌های فراوان در چندین ماموریت، تصمیم گرفت تا به عنوان یک قهرمان بازنشسته شود و تا پایان عمر در کنار خانواده اش استراحت کند.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) تجارب / بازنشست شدن
- (۲) ماموریت‌ها / بازنشست شدن
- (۳) تجارب / اشاره کردن، ارجاع دادن
- (۴) ماموریت‌ها / اشاره کردن

گروه آموزشی ماز

81- Even though there was a huge sign hanging on the wall saying: ----- your hands, my son ----- touching everything he saw.

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) Turn off / made up | 2) Keep off / made up |
| 3) Keep off / kept on | 4) Turn off / kept up |

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - واژگان - ۱۱۰۱ و ۱۱۰۲)

ترجمه تست:

با وجود اینکه تابلوی بزرگی روی دیوار آویزان بود که روی آن نوشته شده بود: دست نزنید، پسر من به دست زدن به هر چیزی که می‌دید ادامه داد.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) خاموش کردن / ساخته شدن از
- (۲) خودداری کردن از انجام کاری / ساخته شدن از
- (۳) خودداری کردن از انجام کاری / ادامه دادن به انجام کاری
- (۴) خاموش کردن / ادامه دادن به انجام کاری

www.biomaze.ir

82- The teacher first asked students to fill in the ----- and then ----- with other classmates to find out whether the answers were correct or not.

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1) bases / conclude | 2) blanks / cooperate |
| 3) bases / cooperate | 4) blanks / conclude |

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - واژگان - ۱۲۰۳)

ترجمه تست:

معلم ابتدا از دانش‌آموزان خواست که جاهای خالی را پر کنند و سپس با سایر همکلاسی‌ها همکاری کنند تا متوجه شوند که آیا پاسخ‌ها صحیح هستند یا خیر.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) پایه‌ها، اساس‌ها / نتیجه گرفتن
- (۲) جاهای خالی / همکاری کردن
- (۳) پایه‌ها / همکاری کردن
- (۴) جاهای خالی / نتیجه گرفتن

گروه آموزشی ماز



83- Only strong and ----- commanders while being in a war can ----- us to victory. Others will just waste time and energy.

- 1) communicative / let
2) communicative / lead
3) dedicated / let
4) dedicated / lead

پاسخ: گزینه ۴ (دشوار - واژگان - ۱۲۰۱ و ۱۲۰۳)

ترجمه تست:

تنها فرماندهان قوی و فداکار در حالی که در جنگ هستند می‌توانند ما را به پیروزی برسانند (رهبری کنند). دیگران فقط وقت و انرژی را تلف می‌کنند.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) معاشرتی / اجازه دادن
(۲) معاشرتی / رساندن، رهبری کردن، هدایت کردن
(۳) فداکار / اجازه دادن
(۴) فداکار / رهبری کردن

نکته:

فعل بعد از فعل let به صورت مصدر ساده (بدون to یا -ing) می‌آید. در صفحه ۷۴ درس سه دوازدهم هم به این مسئله در مثال ششم اشاره شده:
Let your computer monitor **go** to sleep or turn it off to save more energy.

www.biomaze.ir

84- I would ----- not to judge his way of teaching because his method might not ----- so completely in the hands of anyone else.

- 1) prefer / succeed
2) practice / succeed
3) prefer / rush
4) practice / rush

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - واژگان - ۱۲۰۱ و ۱۲۰۳)

ترجمه تست:

من ترجیح می‌دهم روش تدریس او را قضاوت نکنم زیرا ممکن است روش او به طور کامل در دست هیچ کس دیگری موفق نباشد.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) ترجیح دادن / موفق شدن
(۲) تمرین کردن / موفق شدن
(۳) ترجیح دادن / عجله کردن
(۴) تمرین کردن / عجله کردن

گروه آموزشی ماز

85- Iranian soldiers are of high moral standards; they are simple, honorable, -----, and hospitable but brave fighters.

- 1) generous
2) angry
3) nervous
4) depressed

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - واژگان - ۱۰۰۴)

ترجمه تست:

سربازان ایرانی از استانداردهای اخلاقی بالایی برخوردارند. آنها مبارزانی ساده، شریف، سخاوتمند و مهمان نواز اما شجاع هستند.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) بخشنده، سخاوتمند
(۲) عصبانی
(۳) عصبی، مضطرب
(۴) افسرده

www.biomaze.ir

86- Sometimes students' performances at school ----- sharply with their results in Konkur.

- 1) compare
2) contact
3) contrast
4) contain

پاسخ: گزینه ۳ (دشوار - واژگان - ۱۰۰۴)

ترجمه تست:

گاهی اوقات عملکرد دانش آموزان در مدرسه به شدت با نتایج آنها در کنکور تضاد دارد.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) مقایسه کردن (۲) ارتباط برقرار کردن (۳) تضاد داشتن (۴) حاوی بودن، داشتن

گروه آموزشی ماز

87- My grandfather always says to consider your pockets and then go shopping, but my mom never -----.

- 1) counts her chickens before they hatch
- 2) cuts her coat according to her cloth
- 3) looks a gift horse in the mouth
- 4) kills two birds with one stone

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - واژگان - ۱۲۰۳)

ترجمه تست:

پدر بزرگم همیشه می‌گوید جیب‌تان را در نظر بگیرید و بعد بروید خرید، اما مادرم هیچ‌وقت پایش را به اندازه گلیمش دراز نمی‌کند.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) جوجه را آخر پاییز می‌شمارند
- (۲) پا را به اندازه گلیم دراز کردن
- (۳) دندان اسب پیش‌کشی را نمی‌شمارند
- (۴) با یک تیر دو نشان زدن

www.biomaze.ir

The most serious health (88) ----- in the world used to be infectious diseases such as typhoid fever, influenza (flu), and bubonic plague. In the 14th century, for example, an epidemic of bubonic plague killed (89) ----- one-third of the population of Asia and about half of the population of Europe. A flu epidemic (90) ----- 1918 killed millions of people around the world. Today, however, vaccines and antibiotics (91) ----- the spread of many serious diseases. In fact, in many parts of the world today, infectious diseases are no longer (92) ----- to be the most serious health problem. According to Dr. Julie Gerberding, director of the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) in the United States, the number of health problems in the United States is a new epidemic of obesity.

ترجمه متن کلوز:

جدی‌ترین مشکل بهداشتی در جهان بیماری‌های عفونی مانند تب حصبه، آنفولانزا و طاعون بوبونیک. به عنوان مثال، در قرن چهاردهم میلادی بیماری همه‌گیر طاعون بوبونی، تقریباً یک سوم از جمعیت آسیا و نیمی از جمعیت اروپا را به هلاکت رساند. بیماری همه‌گیر آنفولانزا در سال ۱۹۱۸ میلیون‌ها انسان را در سراسر جهان به قتل رساند. اما امروزه واکسن‌ها و آنتی‌بیوتیک‌ها از شیوع بسیاری از بیماری‌های جدی جلوگیری کرده‌اند. در حقیقت، در بسیاری از نقاط جهان امروزه، بیماری‌های عفونی دیگر جدی‌ترین مشکل بهداشتی محسوب نمی‌شوند. به گفته دکتر جولی گربردینگ، مدیر مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها در ایالات متحده، شمار مشکلات سلامتی در ایالات متحده، یک بیماری همه‌گیر جدید چاقی است.

88- 1) infection 2) problem 3) matter 4) case

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - واژگان)

- (۱) عفونت (۲) مشکل (۳) مطلب، موضوع (۴) مورد

گروه آموزشی ماز

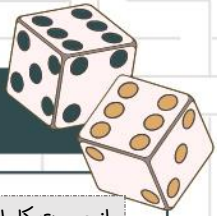
89- 1) normally 2) nearly 3) usually 4) surprisingly

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - واژگان)

- (۱) معمولاً، به طور عادی (۲) تقریباً (۳) معمولاً (۴) به طرز شگفت‌انگیزی

www.biomaze.ir

90- 1) on 2) at 3) in 4) by



از صورت کاملا مشخص است که با یک سوال مفهومی روبرو هستیم و از ما خواسته شده موضوع کلی متن را بیابیم. برای حل این نوع سوالات باید یک درک کلی از متن داشته باشیم. برای این منظور توصیه می‌شود قسمت‌های مهم متن بصورت روزنامه‌وار مطالعه شوند. استفاده از تکنیک رد گزینه با توجه به نکات داخل درسنامه نیز در حل این سوالات بسیار مفید خواهد بود.

www.biomaze.ir

94- The underlined word "dawn" in paragraph 1 is closest in meaning to -----.

- 1) below 2) sunrise 3) midnight 4) morning

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط)

کلمه "dawn" که در پاراگراف ۱ زیر آن خط کشیده شده است از نظر معنایی به کدام گزینه نزدیک‌تر می‌باشد؟

- (۱) زیر، پایین (۲) طلوع خورشید (۳) نیمه شب (۴) صبح

بهترین راه برای حل سوالاتی که در آن معنی یک واژه مشخص خواسته شده است قرار دادن تک تک گزینه در داخل متن و یافتن کلمه‌ای است که بهترین معنی را در داخل متن می‌دهد. برای این امر باید به معنی جملات اطراف دقت شود.

گروه آموزشی ماز

95- What does the word "it" in paragraph 2 refer to?

- 1) a certain stretch of time 2) stop eating completely
3) fasting 4) simply put

پاسخ گزینه ۳ (متوسط)

کلمه "it" در پاراگراف ۲ به چه چیزی اشاره می‌کند؟

- (۱) یک بازه زمانی مشخص (۲) متوقف کردن غذا خوردن به‌طور کامل (۳) روزه گرفتن (۴) بطور کلی

در حل سوالات مرجع ضمیر باید جملات اطراف ضمیر مورد نظر را با دقت بخوانید تا مرجع ضمیر را بیابید. برای این منظور درک و ترجمه این جملات تا حد زیادی ضروری است. با در نظر گرفتن این موضوع که سوالات مرجع ضمیر در کنکورهای اخیر تا حدی دشوارتر از گذشته طراحی می‌شوند، دقت داشته باشید که مرجع ضمیر در اکثر موارد قبل از ضمیر بیان می‌شود ولی گاهی اوقات (مانند این سوال) مرجع ضمیر بعد از ضمیر بیان می‌گردد. ضمنا مرجع ضمیر و ضمیر باید از نظر جنس (مذکر یا مؤنث بودن)، تعداد (مفرد یا جمع بودن)، و معنی باهم مطابقت داشته باشند.

www.biomaze.ir

96- According to the passage, which of the followings is among those who should talk to their physician before fasting?

- 1) those who suffer from insomnia 2) pregnant women
3) kids and teenagers 4) those who take any kind of medication

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط)

طبق متن کدامیک از موارد زیر در میان افرادی هستند که قبل از روزه گرفتن باید با پزشک خود مشورت کنند؟

- (۱) افرادی که از بیخوابی رنج می‌برند (۲) زنان باردار (۳) بچه‌ها و نوجوانان (۴) افرادی که هر نوع دارویی مصرف می‌کنند

یک استراتژی بسیار خوب برای حل این نوع سوالات پیدا کردن کلید از داخل گزینه‌ها (pregnant, kid and teenagers, medication) و یافتن آن در داخل متن می‌باشد. البته استفاده از کلمه physician در صورت سوال هم می‌تواند محدوده جواب را مشخص کند. دقت داشته باشید گاهی اوقات طراح به جای استفاده از کلید موجود در داخل متن، از مترادف‌های آن استفاده می‌کند. در این تست در صورت سوال از کلمه physician استفاده شده در صورتی که در داخل متن از مترادف آن یعنی doctor استفاده شده است.

PASSAGE 2:

While a smartphone, tablet, or computer can be a hugely productive tool, compulsive use of these devices can interfere with work, school, and relationships. When you spend more time on social media or playing games than you do interacting with real people, or you can't stop yourself from repeatedly checking texts, emails, or apps, it may be time to reassess your technology use.

Smartphone addiction, sometimes colloquially known as "nomophobia" (fear of being without a mobile phone), is often fueled by an Internet overuse problem or Internet addiction disorder. After all, it's rarely the phone or tablet itself that creates the compulsion, but rather the games, apps, and online worlds it connects us to.

Smartphone addiction can encompass a variety of impulse-control problems. Addiction to social networking, texting, and messaging can extend to the point where virtual, online friends become more important than real-life relationships. We've all seen the couples sitting together in a restaurant ignoring each other and engaging with their smartphones instead. While the Internet can be a great place to meet new people, reconnect with old friends, or even start romantic relationships, online relationships are not a healthy substitute for real-life interactions. Online friendships can be appealing as they tend to exist in a bubble, not subject to the same demands or stresses as messy, real-world relationships.



اولویت حل سوالات این متن بر اساس جدول زیر به صورت ۹۸، ۹۹، ۹۷، ۱۰۰ هست.

شماره تست متن ۲	اولویت حل	تیپ سؤال
-	۱	مرجع ضمیر
-	۲	معنی لغت
۹۸ و ۹۹	۳	دارای کلید
۹۷ و ۱۰۰	۴	مفهومی
-	۵	چهار کلیدی

ترجمه متن ۲:

اگرچه گوشی هوشمند، تبلت، یا کامپیوتر می‌توانند یک ابزار بسیار مفید و مولد باشند، استفاده بیش از حد از این وسایل می‌تواند مزاحم کار، مدرسه یا روابط باشد. وقتی بیشتر از این که با افراد واقعی تعامل داشته باشید، زمان خود را در رسانه‌های اجتماعی یا بازی‌های کامپیوتری سپری می‌کنید و یا دائماً در حال چک کردن پیام‌ها، ایمیل‌ها یا اپلیکیشن‌های داخل گوشی خود هستید، زمان این فرا رسیده تا در استفاده از تکنولوژی یک بازنگری داشته باشید. اعتیاد به گوشی هوشمند، که گاهی اوقات با نام "nomophobia" (ترس از بدون موبایل ماندن) شناخته می‌شود معمولاً با مصرف بیش از حد اینترنت یا اختلال اعتیاد به اینترنت تشدید می‌شود. مهم‌تر از همه، گوشی موبایل و یا تبلت به ندرت به تنهایی باعث این وسواس می‌شوند بلکه بازی‌ها، اپلیکیشن‌ها و جهان آنلاینی که از طریق گوشی و تبلت به آن متصل می‌شویم باعث استفاده بیش از حد از این وسایل می‌شود. اعتیاد به گوشی هوشمند می‌تواند باعث انواع مختلفی از مشکلات شود. اعتیاد به استفاده از رسانه‌های اجتماعی، پیام دادن می‌تواند به نقطه‌ای برسد که دوستان آنلاین و مجازی مهم‌تر از روابط واقعی شوند. همه ما زوج‌هایی را دیده‌ایم که به رستوران آمده‌اند و به یکدیگر توجهی نمی‌کنند و در عوض مشغول کار کردن با گوشی هوشمند خود هستند. اگرچه اینترنت مکان خوبی برای ملاقات افراد جدید، ارتباط مجدد با دوستان قدیمی، و یا حتی شروع ارتباطات رمانتیک می‌باشد، روابط آنلاین جایگزین سالم و مناسبی برای تعاملات واقعی نیستند. دوستی‌های آنلاین می‌توانند جذاب باشند چون معمولاً واقعی نیستند و تقاضاها و استرس آن به اندازه روابط موجود در دنیای واقعی نیستند.

گروه آموزشی ماز

97- What is the best title for the passage?

- 1) How to be more productive using smartphones, tablets, and computers
- 2) The negative effects of social media on our real-life relationships
- 3) Smartphone addiction
- 4) The benefits of online friendships

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط)

بهترین عنوان برای متن کدام است؟

- ۱) چطور با استفاده از گوشی‌های هوشمند، تبلت‌ها و کامپیوترها مولدتر باشیم.
- ۲) اثرات منفی رسانه‌های اجتماعی در روابط واقعی
- ۳) اعتیاد به گوشی‌های هوشمند
- ۴) مزایای دوستی‌های آنلاین

در صورت سوال از ما خواسته شده موضوع کلی متن را بیابیم. برای حل این نوع سوالات باید یک درک کلی از متن داشته باشیم. برای این منظور توصیه می‌شود قسمت‌های مهم متن بصورت روزنامه‌وار مطالعه شوند. استفاده از تکنیک رد گزینه نیز در حل این سوالات بسیار مفید خواهد بود. دقت داشته باشید که گاهی اوقات (مانند این متن) پاراگراف اول در قالب یک مقدمه یا بیان یک سری آمار کلی می‌باشد و موضوع اصلی متن در پاراگراف دوم بیان می‌شود.

www.biomaze.ir

98- According to the passage, which of the followings is not the advantage of using the internet?

- 1) doing research
- 2) meeting new people
- 3) reconnecting with old friends
- 4) starting a romantic relationship

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط)

طبق متن، کدامیک از موارد زیر از مزایای استفاده از اینترنت نمی‌باشد؟

- ۱) انجام دادن تحقیق
- ۲) ملاقات با افراد جدید
- ۳) ارتباط مجدد با دوستان قدیمی
- ۴) شروع یک رابطه عاشقانه

یک استراتژی بسیار مناسب برای حل این سوال پیدا کردن کلید از داخل گزینه‌ها (old friends, romantic) و یافتن محدوده جواب در داخل متن می‌باشد. دقت داشته‌باشید گاهی اوقات طراح به جای استفاده از کلید موجود در داخل متن، از مترادف‌های آن استفاده می‌کند. با پیدا کردن کلیدها یا مترادف آن در داخل متن جای جواب مشخص خواهد شد و حل تست به راحتی انجام می‌شود.

گروه آموزشی ماز



99- Online friendships seem attractive since -----.

- 1) you can make new friends with no effort
- 2) you can hide your real character
- 3) their stress level is lower compared to real-world relationships
- 4) there is no need to spend a lot of money

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط)

دوستی‌های آنلاین جذاب بنظر می‌رسند چونکه -----.

- ۱) شما می‌توانید بدون هیچ تلاشی دوستان جدید پیدا کنید
- ۲) می‌توانید شخصیت واقعی خود را پنهان کنید
- ۳) میزان استرس (در دوستی‌های آنلاین) در مقایسه با دوستی‌های واقعی کمتر است
- ۴) نیازی نیست که پول زیادی خرج کنید

با استفاده از کلمه online friendship در صورت سوال به‌عنوان کلید می‌توان محدوده جواب (پاراگراف سوم جمله آخر) را به‌راحتی پیدا کرد. کافی است جملات اطراف کلید را با دقت بخوانید تا به جواب درست برسید.

www.biomaze.ir

100- According to the underlined sentence, the author seems to believe that -----.

- 1) some couples seem not to enjoy their togetherness when they're together because they are busy using their smartphones
- 2) some couples do not enjoy hanging out together because of their financial problems
- 3) some couples are fully occupied with their work and cannot even eat out together
- 4) only those couples who don't have smartphones can enjoy having a nice meal

پاسخ: گزینه ۱ (دشوار)

براساس جمله‌ای که زیر آن خط کشیده شده است، به‌نظر می‌رسد نویسنده اعتقاد دارد که -----.

- ۱) بنظر می‌رسد بعضی از زوجها وقتی با هم هستند از باهم بودنشان لذت نمی‌برند چون مشغول استفاده از گوشی هوشمند خود هستند
- ۲) بعضی از زوجها از بیرون رفتن با هم به‌دلیل مشکلات مالی خود لذت نمی‌برند
- ۳) بعضی از زوجها به‌طور کامل درگیر کارهای خود هستند و حتی نمی‌توانند باهم بیرون غذا بخورند
- ۴) تنها زوج‌هایی که گوشی هوشمند ندارند می‌توانند از غذای خود لذت ببرند

برای حل این سوال کافی است مفهوم جمله‌ای که زیر آن خط کشیده شده و جمله قبل آن را به خوبی درک کنید. نکته‌ای که حل این نوع سوالات را نسبتاً آسان می‌کند مشخص بودن جای جواب می‌باشد که زیر آن خط کشیده شده‌است.

گروه آموزشی ماز



۱۰۱- حاصل عبارت $\sqrt{3+6}-\sqrt{3+1}-\sqrt{3+1}$ کدام است؟

(۴) صفر

(۳) $\sqrt{3}-1$

(۲) $\sqrt{3}+1$

(۱) -۱

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۱ - متوسط)

اگر $\sqrt{3+6}-\sqrt{3+1}$ را در $\sqrt{3+1}$ ضرب و تقسیم کنیم داریم:

$$\sqrt{3+6}-\sqrt{3+1} \times \frac{\sqrt{3+1}}{\sqrt{3+1}} = \frac{\sqrt{(3+1)(3+6)}-\sqrt{(3+1)(3+1)}}{\sqrt{3+1}} = \frac{\sqrt{(3+1)^2+1^2}-\sqrt{(3+1)^2}}{\sqrt{3+1}} = \frac{\sqrt{3+1}}{\sqrt{3+1}} = \frac{2}{\sqrt{3+1}}$$

حال داریم:

$$\begin{aligned} \sqrt{3+6}-\frac{2}{\sqrt{3+1}} &= \frac{\sqrt{(3+1)(3+6)}-2}{\sqrt{3+1}} = \frac{\sqrt{3+6\sqrt{3}+\sqrt{9+6}}-2}{\sqrt{3+1}} = \frac{\sqrt{9+6\sqrt{3}+\sqrt{9+6}}-2}{\sqrt{3+1}} \\ &= \frac{\sqrt{(3+\sqrt{3})^2}-2}{\sqrt{3+1}} = \frac{3+\sqrt{3}-2}{\sqrt{3+1}} = \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3+1}} = \sqrt{3+1} \end{aligned}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- معادله $\frac{ax}{x^2-1} + \frac{2}{x+1} = \frac{2-x}{x^2-x}$ در مجموعه اعداد حقیقی دو جواب متمایز دارد. کدام نامساوی همواره برقرار است؟

(۴) $a > \frac{-23}{8}$

(۳) $a > 2$

(۲) $a > -4$

(۱) $a > \frac{-33}{8}$

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۱ و حسابان ۱ - دشوار)

ابتدا معادله را ساده می‌کنیم:

$$\frac{ax}{x^2-1} + \frac{2}{x+1} = \frac{2-x}{x^2-x} \Rightarrow \frac{ax+2x-2}{x^2-1} = \frac{2-x}{x^2-x} \Rightarrow \frac{(a+2)x-2}{(x-1)(x+1)} = \frac{2-x}{x(x-1)}$$

$$\Rightarrow (a+2)x^2-2x = -x^2+x+2 \Rightarrow (a+3)x^2-3x-2=0 \quad \Delta > 0 \Rightarrow 9-4(a+3)(-2) > 0 \Rightarrow 8a+33 > 0 \Rightarrow a > -\frac{33}{8}$$

از طرفی جواب معادله $(a+3)x^2-3x-2=0$ نباید صفر و ۱ و -۱ باشد، پس:

$$x=0 \Rightarrow -2 \neq 0 \text{ و } x=1 \Rightarrow a+3-3-2 \neq 0 \Rightarrow a \neq 2$$

$$x=-1 \Rightarrow a+3+3-2 \neq 0 \Rightarrow a \neq -4$$

بنابراین با توجه به محدودیت‌های به دست آمده برای a نامساوی $a > 2$ همواره برقرار است.

www.biomaze.ir

۱۰۳- اعداد منفی x و y در تساوی $2x^2 = xy + 6y^2$ صدق می‌کنند. مقدار $\frac{2x-3y}{3x+2y}$ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{8}$

(۳) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{1}{4}$

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۱ - متوسط)

تساوی $2x^2 = xy + 6y^2$ را یک معادله درجه دوم بر حسب x در نظر می‌گیریم. پس:

$$2x^2 - xy - 6y^2 = 0 \Rightarrow x = \frac{y \pm \sqrt{y^2 + 48y^2}}{4} = \frac{y \pm 7y}{4} \Rightarrow \begin{cases} x = 2y \\ x = -\frac{3}{2}y \end{cases}$$

از آن جایی که x و y هم‌علامت هستند، پس $x = 2y$ قابل قبول است. حال داریم:

$$\frac{2x-3y}{3x+2y} = \frac{2(2y)-3y}{3(2y)+2y} = \frac{y}{8y} = \frac{1}{8}$$

گروه آموزشی ماز



۱۰۴- توابع $g(x) = x + 6$, $f(x) = x^2 + 2x$ و $f(x) \geq g(x)$ و $f(x) < g(x)$ را در نظر بگیرید. مقدار $h(1) + h(5)$ کدام است؟

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

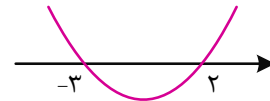
۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۱ - متوسط)

ابتدا حدود x برای آن که $f(x) \geq g(x)$ و $f(x) < g(x)$ باشند را به دست می‌آوریم:

$$f(x) \geq g(x) \Rightarrow x^2 + 2x \geq x + 6 \Rightarrow x^2 + x - 6 \geq 0 \Rightarrow (x+3)(x-2) \geq 0 \Rightarrow x \geq 2 \text{ یا } x \leq -3$$



بنابراین حدود x برای آن که $f(x) < g(x)$ باشد به صورت $-3 < x < 2$ خواهد بود. حال داریم:

$$h(x) = \begin{cases} x+3 & x \geq 2 \text{ یا } x \leq -3 \\ g(x-2) & -3 < x < 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} h(1) = g(-1) = -1+6=5 \\ h(5) = 5+3=8 \end{cases} \Rightarrow h(1) + h(5) = 5+8=13$$

www.biomaze.ir

۱۰۵- اگر تابع $f(x) = -x^2 + bx + c$ در نامساوی $f(x) \leq 2$ صدق کند، طول بزرگ‌ترین وتری که از محور x ها جدا می‌کند، کدام است؟

$\sqrt{3}$ (۴)

$2\sqrt{3}$ (۳)

$3\sqrt{2}$ (۲)

$2\sqrt{2}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (حسابان ۱ - متوسط)

اگر x_1 و x_2 صفرهای سهمی باشند، زمانی $|x_1 - x_2|$ بیش‌ترین مقدار است که عرض رأس سهمی بیش‌ترین مقدار یعنی ۲ باشد، پس:

$$-\frac{\Delta}{4a} = 2 \Rightarrow \frac{-\Delta}{-4} = 2 \Rightarrow \Delta = 8$$

$$|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{8}}{1} = 2\sqrt{2}$$

حال می‌دانیم $|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ است، پس:

گروه آموزشی ماز

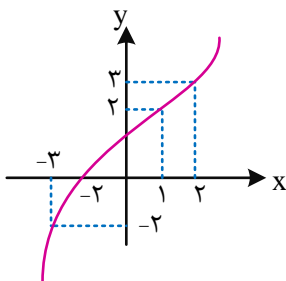
۱۰۶- شکل مقابل، نمودار تابع $y = g(x+1)$ است. اگر $f(x+1) = g^{-1}(x-1) + x$ باشد، مقدار $(f \circ f)(4)$ کدام است؟

۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)



پاسخ: گزینه ۴ (حسابان ۱ - متوسط)

ابتدا $f(4)$ را به دست می‌آوریم:

$$f(x+1) = g^{-1}(x-1) + x \xrightarrow{x=3} f(4) = g^{-1}(2) + 3$$

حال با توجه به نمودار تابع $y = g(x+1)$ و هم‌چنین با فرض $g^{-1}(2) = m$ در نتیجه $g(m) = 2$ داریم:

$$g(m) = 2 \xrightarrow{\text{با توجه به نمودار}} m = 2 \Rightarrow f(4) = 2 + 3 = 5$$

$$f(5) = g^{-1}(3) + 4 \xrightarrow{\text{با توجه به نمودار}} f(5) = 3 + 4 = 7$$

حال $f(f(4)) = f(5)$ است، پس:

www.biomaze.ir

۱۰۷- اگر $f(x) = x - [2+x]$ و $g(x) = \frac{2^x - 2^{-x}}{2}$ باشند، برد تابع $(g \circ f)(x)$ کدام است؟

$[-\frac{16}{5}, -\frac{1}{3}]$ (۴)

$[-\frac{17}{8}, -\frac{1}{4}]$ (۳)

$[-\frac{15}{8}, -\frac{3}{4}]$ (۲)

$[-\frac{18}{5}, -\frac{2}{3}]$ (۱)



پاسخ: گزینه ۲ (حسابان ۱ - متوسط)

ابتدا برد تابع $f(x)$ را به دست می‌آوریم تا دامنه $g(x)$ معلوم شود:

$$f(x) = x - [x+2] = x - ([x]+2) = x - [x] - 2 \xrightarrow{\cdot \leq x - [x] < 1} -2 \leq x - [x] - 2 < -1 \Rightarrow -2 \leq f(x) < -1$$

تابع $g(x) = \frac{2^x - 2^{-x}}{2}$ مجموع دو تابع اکیداً صعودی است، پس $g(x)$ یک تابع اکیداً صعودی بوده و برد آن برابر $(g(-2), g(-1))$ است:

$$R = \left[\frac{2^{-2} - 2^2}{2}, \frac{2^{-1} - 2^1}{2} \right) \Rightarrow R = \left[-\frac{15}{8}, -\frac{3}{4} \right)$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- اگر $x = \alpha$ ریشه کوچک‌تر معادله $x^{\log_2^5} = 16^{\log_2^5 x}$ باشد، مقدار $\log_{125} \alpha^2$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) $-\frac{2}{3}$ (۳) $-\frac{3}{4}$ (۴) $-\frac{4}{3}$

پاسخ: گزینه ۴ (حسابان ۱ - دشوار)

ابتدا به کمک خاصیت $a^{\log_c^b} = b^{\log_c^a}$ داریم:

$$x^{\log_2^5} = 16^{\log_2^5 x} \Rightarrow x^{\log_2^5} = 2^4 \log_2^5 x \Rightarrow x^{\log_2^5} = 2^4$$

حال داریم:

$$\log_x^{\log_2^5} = \log_x^2 \Rightarrow \log_2^5 \log_x^x = 4 \log_x^x \Rightarrow \log_2^5 = \frac{4}{\log_x^x}$$

$$\Rightarrow (\log_x^x)^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} \log_2^5 = 2 \Rightarrow x = 2^2 = 4 \\ \log_2^5 = -2 \Rightarrow x = 2^{-2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{4} \end{cases}$$

حال مقدار $\log_{125} \alpha^2$ به ازای $\alpha = \frac{1}{4}$ برابر است با:

$$\log_{125} \alpha^2 = \log_{5^3} \alpha^2 = \frac{2}{3} \log_5 \alpha \xrightarrow{\alpha = \frac{1}{4}} \frac{2}{3} \log_5 \frac{1}{4} = \frac{2}{3} \log_5 2^{-2} = -\frac{4}{3} \log_5 2 = -\frac{4}{3}$$

www.biomaze.ir

۱۰۹- اگر زاویه α در ناحیه سوم مثلثاتی و $\sin \alpha = -\frac{2}{3}$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\sin(\alpha + \frac{49\pi}{2}) - \cos(25\pi - \alpha)}{\tan^2(\alpha + \frac{17\pi}{2})}$ کدام است؟

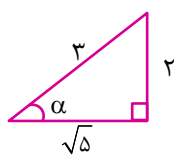
- (۱) $\frac{1\sqrt{5}}{15}$ (۲) $\frac{4\sqrt{5}}{15}$ (۳) $-\frac{4\sqrt{5}}{15}$ (۴) $-\frac{1\sqrt{5}}{15}$

پاسخ: گزینه ۴ (حسابان ۱ - متوسط)

ابتدا عبارت داده شده را با فرض این که α در ناحیه اول است ساده می‌کنیم:

$$\frac{\sin(\alpha + \frac{49\pi}{2}) - \cos(25\pi - \alpha)}{\tan^2(\alpha + \frac{17\pi}{2})} = \frac{\sin(\alpha + \frac{\pi}{2}) - \cos(\pi - \alpha)}{\tan^2(\alpha + \frac{\pi}{2})} = \frac{\cos \alpha + \cos \alpha}{\cot^2 \alpha} = \frac{2 \cos \alpha}{\cot^2 \alpha}$$

حال با توجه به این که α در ناحیه سوم مثلثاتی است مقادیر $\cos \alpha$ و $\cot^2 \alpha$ را به دست می‌آوریم:



$$\Rightarrow \cos \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}, \cot \alpha = \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \frac{2 \cos \alpha}{\cot^2 \alpha} = \frac{-2\sqrt{5}}{\frac{5}{4}} = -\frac{8\sqrt{5}}{15}$$

گروه آموزشی ماز



۱۱۰- اگر $f(n) = \cos nx + \cos(n-1)x + \dots + 1$ باشد، مجموع جواب‌های معادله $f(x) = 0$ در بازه $(0, 2\pi)$ کدام است؟

- $\frac{7\pi}{2}$ (۱) 4π (۳) $\frac{5\pi}{2}$ (۲) 6π (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (حسابان ۲ - متوسط)

$$f(x) = 0 \Rightarrow \cos 2x + \cos x + 1 = 0$$

ابتدا معادله $f(x) = 0$ را تشکیل می‌دهیم:

می‌دانیم $\cos 2x = 2\cos^2 x - 1$ است، پس:

$$\cos 2x + \cos x + 1 = 0 \Rightarrow 2\cos^2 x + \cos x = 0 \Rightarrow \cos x(2\cos x + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \xrightarrow{(\cdot, 2\pi)} x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \\ \cos x = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \xrightarrow{(\cdot, 2\pi)} x = \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = \frac{\pi}{2} + \frac{3\pi}{2} + \frac{2\pi}{3} + \frac{4\pi}{3} = 4\pi$$

www.biomaze.ir

۱۱۱- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{a\sqrt{x} - b\sqrt{x}}{c\sqrt{x} - c} = 1$ مقدار $\frac{c-2a}{2b-a}$ کدام است؟

- $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{9}{4}$ (۳) $-\frac{7}{4}$ (۲) $-\frac{3}{2}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (حسابان ۱ - دشوار)

حد مخرج کسر وقتی $x \rightarrow 1$ ، برابر صفر است، از آن جایی که حاصل حد یک عدد حقیقی است پس باید $\lim_{x \rightarrow 1} (a\sqrt{x} - b\sqrt{x}) = 0$ باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (a\sqrt{x} - b\sqrt{x}) = a - b = 0 \Rightarrow a = b$$

حال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{a\sqrt{x} - a\sqrt{x}}{c\sqrt{x} - c} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a}{c} \times \frac{\sqrt{x} - \sqrt{x}}{\sqrt{x} - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a}{c} \times \frac{x^{\frac{1}{2}}(x^{\frac{1}{2}} - 1)}{x^{\frac{1}{2}}(x^{\frac{1}{2}} - 1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a}{c} \times \frac{x^{\frac{1}{2}}(x^{\frac{1}{2}} - 1)}{x^{\frac{1}{2}}(x^{\frac{1}{2}} - 1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a}{c} \times \frac{x^{\frac{1}{2}}(x^{\frac{1}{2}} - 1)}{(x^{\frac{1}{2}} - 1)(x^{\frac{1}{2}} + 1)(x^{\frac{1}{2}} + 1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a}{c} \times \frac{1}{2 \times 2} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{a}{c} = 1 \Rightarrow a = c$$

حال مقدار $\frac{c-2a}{2b-a}$ برابر است با:

$$\begin{cases} a = b \\ a = c \end{cases} \Rightarrow \frac{c-2a}{2b-a} = \frac{c-2(c)}{2a-a} = \frac{-c}{a} = \frac{-c}{c} = -1$$

روش دوم) می‌توانستیم از هوییتال نیز استفاده کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{a(\sqrt{x} - \sqrt{x})}{c(\sqrt{x} - 1)} = \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a \times \frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}} - \frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}}} = 1 \Rightarrow \frac{a}{c} \times \frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{a}{c} \times \frac{1}{1} = 1 \Rightarrow \frac{a}{c} = 1 \Rightarrow a = c \Rightarrow \text{ادامه ماجرا}$$



۱۱۲- توابع $f(x) = \frac{[x]-3}{|2x-1|}$ و $g(x) = \frac{4x^2-1}{2x^2-7x+3}$ مفروض‌اند. حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} (g(x)-f(x))$ کدام است؟

- (۱) $-\infty$ (۲) $+\infty$ (۳) $-\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{4}{5}$

پاسخ: گزینه ۲ (حسابان ۱ و ۲ - متوسط)

می‌دانیم $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} (g(x)-f(x)) = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} g(x) - \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} f(x)$ است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} g(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{4(\frac{1}{2})^2 - 1}{2(\frac{1}{2})^2 - 7(\frac{1}{2}) + 3} = \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{(2x-1)(2x+1)}{(2x-1)(x-3)} = \frac{2}{-5} = -\frac{2}{5}$$

توجه: می‌توانستیم از روش هسپیتال نیز رفع ابهام کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} f(x) = \frac{0-3}{0+} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} g(x) - \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} f(x) = -\frac{2}{5} - (-\infty) = +\infty$$

بنابراین $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} (g(x)-f(x))$ برابر است با:

www.biomaze.ir

۱۱۳- توابع $f(x) = \begin{cases} \frac{a-x}{x^2-4} & x < 0 \\ \frac{x+2}{x^2-2x-8} & 0 \leq x \leq 3 \end{cases}$ و $g(x) = \frac{b}{x-4}$ مفروض‌اند. اگر تابع $h(x) = \begin{cases} f(x) & x < 3 \\ \frac{b}{x-4} & x \geq 3 \end{cases}$ فقط در دو نقطه ناپیوسته باشد،

مقدار $f(-1) + h(5)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $-\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) -2

پاسخ: گزینه ۳ (حسابان ۱ - دشوار)

تابع $f(x)$ در نقطه $x = -2$ ناپیوسته و تابع $y = \frac{b}{x-4}$ در $x = 4$ ناپیوسته است. برای آن $h(x)$ فقط در دو نقطه ناپیوسته باشد، باید $h(x)$ در $x = 3$ و $f(x)$ در $x = 0$ پیوسته باشند، پس:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \frac{a}{-4} \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = f(0) = \frac{2}{-8} = -\frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{-4} = -\frac{1}{4} \Rightarrow a = 1$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 3^-} h(x) = \frac{5}{-5} = -1 \\ \lim_{x \rightarrow 3^+} h(x) = h(3) = \frac{b}{-1} \end{cases} \Rightarrow -b = -1 \Rightarrow b = 1$$

بنابراین $f(-1) + h(5)$ برابر است با:

$$f(-1) = \frac{1-(-1)}{1-4} = \frac{2}{-3} = -\frac{2}{3} \Rightarrow f(-1) + h(5) = -\frac{2}{3} + 1 = \frac{1}{3}$$

$$h(5) = \frac{1}{5-4} = 1$$

گروه آموزشی ماز



۱۱۴- اگر $f(x) = \frac{x^2 + \cos^2 x + 2x \cos x}{\sqrt{2x+6} + 2\sqrt{x^2+6x-7}}$ و $g(x) = \frac{\sqrt{x}}{x + \cos x}$ باشند، مقدار $(fg)'(2)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{8}$

پاسخ: گزینه ۳ (حسابان ۲ - دشوار)

مقدار خواسته شده مشتق تابع fg^2 در نقطه $x = 2$ است. پس:

$$f(x)g^2(x) = \frac{(x + \cos x)^2}{\sqrt{(\sqrt{x+7} + \sqrt{x-1})^2}} \times \frac{x}{(x + \cos x)^2} = \frac{x}{\sqrt{x+7} + \sqrt{x-1}}$$

$$(fg^2)'(x) = \frac{\sqrt{x+7} + \sqrt{x-1} - \left(\frac{1}{2\sqrt{x+7}} + \frac{1}{2\sqrt{x-1}}\right)x}{(\sqrt{x+7} + \sqrt{x-1})^2} \Rightarrow (fg^2)'(2) = \frac{3+1 - \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\right) \times 2}{(3+1)^2} = \frac{4 - \frac{4}{3}}{16} = \frac{\frac{8}{3}}{16} = \frac{1}{6}$$

www.biomaze.ir

۱۱۵- اگر $f(x) = \sqrt{2 \cos \pi x^2}$ باشد، آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع در نقطه $x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ کدام است؟

- (۱) π (۲) $-\pi$ (۳) $\frac{\pi\sqrt{2}}{2}$ (۴) $-\frac{\pi\sqrt{2}}{2}$

پاسخ: گزینه ۲ (حسابان ۲ - متوسط)

آهنگ لحظه‌ای تغییر $f(x)$ در $x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ برابر $f'(\frac{1}{\sqrt{3}})$ است، پس:

$$f'(x) = \frac{(2 \cos \pi x^2)'}{2\sqrt{2 \cos \pi x^2}} = \frac{-2 \times 2\pi x \sin \pi x^2}{2\sqrt{2 \cos \pi x^2}} \Rightarrow f'(\frac{1}{\sqrt{3}}) = \frac{-4\pi \times \frac{1}{\sqrt{3}} \times \sqrt{3}}{2\sqrt{2 \times \frac{1}{3}}} = \frac{-2\pi}{2} = -\pi$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- تابع $f(x) = \frac{x^2 + a}{x^2 + x + 1}$ در بازه $[-b, b]$ اکیداً نزولی است. بیش‌ترین مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۳ (حسابان ۲ - متوسط)

باید $f'(x) \leq 0$ باشد، پس:

$$f'(x) = \frac{2x(x^2 + x + 1) - (2x + 1)(x^2 + a)}{(x^2 + x + 1)^2} = \frac{x^3 + (2-2a)x - a}{(x^2 + x + 1)^2} \Rightarrow x^3 + (2-2a)x - a \leq 0$$

چون عبارت درجه دوم $x^3 + (2-2a)x - a$ در بازه $[-b, b]$ منفی است، یعنی مجموع ریشه‌های معادله صفر است.

$$S = 0 \Rightarrow -\frac{2-2a}{1} = 0 \Rightarrow a = 1$$

بنابراین نامعادله به صورت $x^3 - 1 \leq 0$ می‌شود که جواب آن به صورت $[-1, 1]$ است. پس $b = 1$ می‌باشد و $a + b = 2$ خواهد بود.

www.biomaze.ir

۱۱۷- مقدار مینیمم نسبی تابع $f(x) = 3 \cot x + \tan x$ در بازه $[0, \pi]$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $3\sqrt{3}$



پاسخ: گزینه ۳ (حسابان ۲ - متوسط)

ابتدا مشتق تابع $f(x)$ را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$f'(x) = -3(1 + \cot^2 x) + 1 + \tan^2 x = \tan^2 x - 3\cot^2 x - 2 = 0$$

با فرض $\tan^2 x = t$ داریم:

$$t - \frac{3}{t} - 2 = 0 \Rightarrow t^2 - 2t - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \text{ غ ق} \\ t = 3 \Rightarrow \tan^2 x = 3 \Rightarrow \tan x = \pm\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\tan x = \sqrt{3} \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{3} \xrightarrow{[0, \pi]} x = \frac{\pi}{3}$$

$$\tan x = -\sqrt{3} \Rightarrow x = k\pi + \frac{2\pi}{3} \xrightarrow{[0, \pi]} x = \frac{2\pi}{3}$$

حال داریم:

x	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	π
f'	-	+	+	-
f	\searrow	\nearrow	\nearrow	\searrow

$\Rightarrow x = \frac{\pi}{3}$ طول مینیمم نسبی است. $f\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{3}{\sqrt{3}} + \sqrt{3} = \frac{3+3}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- مساحت دوزنقه متساوی‌الساقین با ساق ۱۰ و با قاعده کوچک ۴۶، بیشترین مقدار ممکن است. محیط دوزنقه کدام است؟

۱۲۴ (۴)

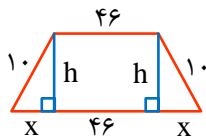
۱۲۰ (۳)

۱۱۶ (۲)

۱۱۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (حسابان ۲ - متوسط)

با توجه به شکل مقابل داریم:



$$h^2 + x^2 = 100 \Rightarrow h = \sqrt{100 - x^2}$$

حال مساحت دوزنقه را به دست می‌آوریم و داریم:

$$S(x) = \frac{1}{2}(46 + 46 + 2x) \times \sqrt{100 - x^2} = (46 + x)\sqrt{100 - x^2}$$

$$S'(x) = \sqrt{100 - x^2} + \frac{-2x}{2\sqrt{100 - x^2}}(46 + x) \xrightarrow{S'=0} 100 - x^2 - 46x - x^2 = 0 \Rightarrow x^2 + 23x - 50 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -25 \text{ غ ق} \end{cases} \Rightarrow \text{محیط} = 46 + 10 + 10 + 50 = 116 \Rightarrow \text{طول قاعده بزرگ} = 46 + 2 \times 2 = 50$$

www.biomaze.ir

۱۱۹- مقدار و نوع اکسترمم نسبی تابع $f(x) = x + \sqrt{4x - x^2}$ کدام است؟

(۲) -۲ + ۲√۲ - ماکزیمم نسبی

(۱) -۲ - مینیمم نسبی

(۴) -۲ - ماکزیمم نسبی

(۳) -۲ - مینیمم نسبی و -۲ + ۲√۲ - ماکزیمم نسبی

پاسخ: گزینه ۲ (حسابان ۲ - متوسط)

ابتدا $f'(x)$ را به دست آورده و برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$f'(x) = 1 + \frac{4-2x}{2\sqrt{4x-x^2}} = 0 \Rightarrow \frac{-2+x}{\sqrt{4x-x^2}} = -1 \Rightarrow -2+x = \sqrt{4x-x^2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 + \sqrt{2} \\ x = 2 - \sqrt{2} \text{ غ ق} \end{cases}$$

بنابراین $f(2 + \sqrt{2})$ را بدست می‌آوریم که با توجه به گزینه‌ها حتماً ماکزیمم نسبی تابع است:

$$f(2 + \sqrt{2}) = 2 + \sqrt{2} + \sqrt{4(2 + \sqrt{2}) - (2 + \sqrt{2})^2} = 2 + \sqrt{2} + \sqrt{8 + 4\sqrt{2} - 6 - 4\sqrt{2}} = 2 + \sqrt{2} + \sqrt{2} = 2 + 2\sqrt{2}$$

گروه آموزشی ماز



۱۲۰- نقاط $A(-2, 2)$ ، $B(-1, 4)$ و $C(2, 3)$ رأس‌های مثلث ABC هستند. نقطه M در صفحه مثلث ABC به گونه‌ای است که $MB = MC$ و $MA = \frac{1}{6}\sqrt{10}$ می‌باشند. عرض نقطه M کدام است؟

۱/۸ (۴)

۱/۶ (۳)

۱/۴ (۲)

۱/۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (حسابان ۱ - متوسط)

چون $MB = MC$ است، پس نقطه M روی عمودمنصف پاره‌خط BC قرار دارد. بنابراین معادله عمودمنصف پاره‌خط BC را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} m_{BC} = \frac{4-3}{-1-2} = \frac{1}{-3} \Rightarrow m_{\text{عمودمنصف}} = 3 \\ \frac{B+C}{2} \Rightarrow M\left(\frac{-1}{2}, \frac{7}{2}\right) \end{cases} \Rightarrow y - \frac{7}{2} = 3\left(x - \frac{-1}{2}\right) \Rightarrow y = 3x + 2$$

بنابراین مختصات نقطه M به صورت $M(\alpha, 3\alpha + 2)$ است. حال فاصله M از نقطه A را برابر $\frac{1}{6}\sqrt{10}$ قرار می‌دهیم تا α و در نتیجه عرض نقطه M معلوم شود.

$$\frac{1}{6}\sqrt{10} = \sqrt{(\alpha+2)^2 + (3\alpha)^2} \Rightarrow \sqrt{10\alpha^2 + 4\alpha + 4} = \frac{1}{6}\sqrt{10} \Rightarrow 10\alpha^2 + 4\alpha + 4 = \frac{3}{6}$$

$$\Rightarrow 10\alpha^2 + 4\alpha + \frac{1}{4} = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{-4}{20} = -\frac{1}{5} \Rightarrow 3\alpha + 2 = -\frac{3}{5} + 2 = \frac{7}{5} = \frac{1}{4}$$



۱۲۱- اگر $\begin{bmatrix} a & b & \cdot \\ c & d & \cdot \\ \cdot & \cdot & -1 \end{bmatrix}^3 = I$ و $A = \begin{bmatrix} a & b & \cdot \\ c & d & \cdot \\ \cdot & \cdot & -1 \end{bmatrix}$ ، آن‌گاه A^{99} کدام است؟

(۱) $\begin{bmatrix} 1 & \cdot & \cdot \\ \cdot & 1 & \cdot \\ \cdot & \cdot & -1 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} a & b & \cdot \\ c & d & \cdot \\ \cdot & \cdot & 1 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} a & b & \cdot \\ c & d & \cdot \\ \cdot & \cdot & -1 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 1 & \cdot & \cdot \\ \cdot & 1 & \cdot \\ \cdot & \cdot & 1 \end{bmatrix}$

پاسخ: گزینه ۱ (هندسه ۳ - دشوار)

با توجه به اینکه $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^3 = I$ است، $A^3 = \begin{bmatrix} 1 & \cdot & \cdot \\ \cdot & 1 & \cdot \\ \cdot & \cdot & -1 \end{bmatrix}$ و $A^6 = (A^3)^2 = I_3$ می‌باشد، پس داریم:

$$A^{99} = (A^6)^{16} \times A^3 = (I_3)^{16} \times \begin{bmatrix} 1 & \cdot & \cdot \\ \cdot & 1 & \cdot \\ \cdot & \cdot & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \cdot & \cdot \\ \cdot & 1 & \cdot \\ \cdot & \cdot & -1 \end{bmatrix}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- اگر A یک ماتریس 3×3 و $|A^{-1}| = \frac{1}{36}$ باشد، حاصل $|A^{-1}|^2 A^{-1}$ کدام می‌تواند باشد؟

(۱) $(18)^2$ (۲) $\frac{35}{113}$ (۳) $\frac{36}{11}$ (۴) $\frac{35}{11}$

پاسخ: گزینه ۲ (هندسه ۳ - متوسط)

نکته ۱) اگر A یک ماتریس $n \times n$ باشد، داریم: $|kA| = k^n |A|$

نکته ۲) $|A^{-1}| = \frac{1}{|A|}$

اگر A یک ماتریس $n \times n$ باشد:

$$|A^{-1}|^2 |A^{-1}| = \left(\frac{1}{|A|}\right)^2 \left(\frac{1}{|A|}\right) = \left(\frac{1}{|A|}\right)^3 = \frac{1}{36} \xrightarrow{n=3} |A|^3 = 36 \rightarrow |A| = \pm 6$$

حال داریم:

$$\left| \frac{A^{-1}}{2} \right|^2 A^{-1} = \left| \frac{A^{-1}}{2} \right|^2 \frac{1}{|A|} = \left(\frac{1}{8}\right)^2 \times |A|^2 \times \frac{1}{|A|} = \frac{6^2}{8^2} = \frac{36 \times 36}{2 \times 64} = \frac{35}{113}$$

www.biomaze.ir

۱۲۳- اگر $A = 3A^{-1}$ باشد، حاصل $(2A + 2I)^{-1} + (A - I)^{-1}$ کدام است؟

(۱) $\frac{7}{6}A + \frac{1}{2}I$ (۲) $\frac{6}{7}A + 2I$ (۳) $\frac{7}{6}A - \frac{1}{2}I$ (۴) $\frac{6}{7}A - 2I$

پاسخ: گزینه ۳ (هندسه ۳ - دشوار)

$$A = 3A^{-1} \xrightarrow{\times A} A^2 = 3I$$

ابتدا وارون $A - I$ را پیدا می‌کنیم.

$$(A - I)(A + I) = A^2 - I$$

با توجه به:

$$A^2 = 3I \rightarrow A^2 - I = 2I \rightarrow (A - I)(A + I) = 2I \rightarrow (A - I) \times \frac{1}{2}(A + I) = I \rightarrow (A - I)^{-1} = \frac{1}{2}(A + I)$$

داریم:

حالا با روش مشابه وارون $2A + 2I$ را حساب می‌کنیم.

$$(2A + 2I)(2A - 2I) = 4A^2 - 4I$$

می‌دانیم:



پس داریم: $A^2 = 3I \rightarrow 4A^2 = 12I \rightarrow 4A^2 - 9I = 3I \rightarrow (2A - 3I)(2A + 3I) = 3I \rightarrow (2A + 3I)^{-1} = \frac{1}{3}(2A - 3I)$

پس: $(A - I)^{-1} + (2A + 3I)^{-1} = \frac{1}{2}A + \frac{2}{3}A + \frac{1}{2}I - I = \frac{5}{6}A - \frac{1}{2}I$

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- تفاضل شعاع بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین دایره‌ای که مرکز آن $O(0,1)$ بوده و با دایره $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 3$ مماس داخل باشند، کدام است؟

$4\sqrt{2}$ (۴)

۸ (۳)

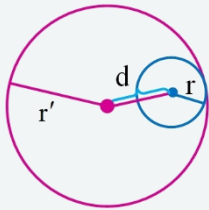
۴ (۲)

$2\sqrt{2}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (هندسه ۳ - صفحه ۶۶ - متوسط)

درسنامه:

طول خط‌المركزين دو دایره مماس داخل تفاضل شعاع آنها است.



$$d = |r - r'|$$

مختصات مرکز و شعاع دایره داده شده را پیدا می‌کنیم:

$$(x-2)^2 + (y-3)^2 = 16 \rightarrow O'(2,3), r' = 4$$

طول خط‌المركزين دو دایره برابر است با:

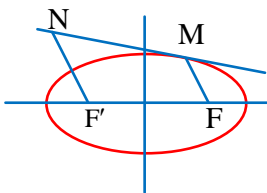
$$d = OO' = \sqrt{(2-0)^2 + (3-1)^2} = 2\sqrt{2}$$

با توجه به نکته بالا:

$$d = |r - r'| \rightarrow |r - 4| = 2\sqrt{2} \rightarrow r - 4 = \pm 2\sqrt{2} \rightarrow r = 4 \pm 2\sqrt{2} \rightarrow \begin{cases} r_1 = 4 + 2\sqrt{2} \\ r_2 = 4 - 2\sqrt{2} \end{cases}$$

$$\rightarrow r_1 - r_2 = 4 + 2\sqrt{2} - (4 - 2\sqrt{2}) = 4\sqrt{2}$$

۱۲۵- نقطه M روی بیضی مقابل با اقطار ۱۴ و $4\sqrt{6}$ واحد به گونه‌ای قرار دارد که فاصله آن از مرکز بیضی ۵ واحد است. اگر F و F' کانون‌های این بیضی، $F'M \parallel F'N$ و خط گذرنده از M و N در M بر بیضی مماس باشد، اندازه $F'N$ کدام است؟



۸ (۱)

۹ (۲)

۱۰ (۳)

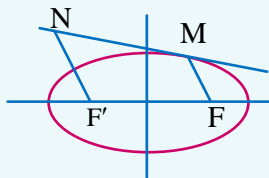
۱۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (هندسه ۳ - صفحه ۵۷ - متوسط)

نکته ۱) میانه وارد بر وتر در مثلث قائم‌الزاویه نصف وتر است و برعکس.

نکته ۲) در بیضی شکل مقابل، اگر F و F' کانون‌ها، NM مماس بر بیضی و $F'N \parallel FM$ باشد، داریم:

$$MF' = F'N$$

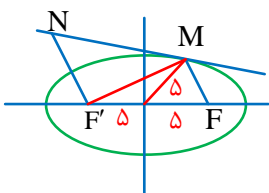


$$2a = 14, 2b = 4\sqrt{6} \rightarrow b^2 + c^2 = a^2 \rightarrow c = 5 \rightarrow FF' = 10$$

در مثلث \hat{MFF}' میانه وارد بر $F'F$ نصف $F'F$ است. پس $\hat{FMF}' = 90^\circ$ است و داریم:

$$MF + MF' = 2a = 14$$

$$MF^2 + MF'^2 = FF'^2 = 100 \Rightarrow MF = 6, MF' = 8$$





از طرف دیگر $F'N = MF'$ ، پس $F'N$ هم برابر با $\sqrt{2}$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- یک سهمی به رأس $A = (1, 3)$ و کانون $F = (-1, 3)$ محور y ها را در نقطه B و C قطع کرده است. دایره‌ای به مرکز B و شعاع FB رسم کرده‌ایم. کدام خط بر این دایره مماس است؟

- $x = 4$ (۴) $x = 3$ (۳) $x = 2$ (۲) $x = 1$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (هندسه ۳ - ساده)

درسنامه:

مکان هندسی مراکز دایره‌هایی که از نقطه F می‌گذرند و برخط d مماس‌اند، سهمی است که کانون آن F و خط هادی آن d است. سهمی داده شده سهمی رو به چپ است و فاصله کانونی آن $a = 1 - (-1) = 2$ است. پس خط هادی آن $x = 3$ است. هر دایره که مرکز آن یک نقطه روی سهمی و از کانون سهمی بگذرد بر خط هادی مماس است پس دایره گرفته شده بر خط $x = 3$ مماس است.

www.biomaze.ir

۱۲۷- \vec{a} و \vec{b} دو بردار عمود بر هم‌اند. اگر $\vec{a} - \vec{b} = (m+1, -2m, m)$ و $2\vec{a} + 3\vec{b} = (2m, -2m+1, -m+3)$ باشند، کدام مقادیر می‌تواند باشد؟

- 4 و 1 (۴) 4 و 3 (۳) 3 و 1 (۲) 2 و 1 (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (هندسه ۳ - متوسط)

درسنامه:

اگر دو قطر یک متوازی‌الاضلاع هم‌اندازه باشند، متوازی‌الاضلاع مستطیل است و اضلاع مجاور بر هم عمودند و برعکس.

$$\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow |\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$$

چون \vec{a} و \vec{b} بر هم عمودند $3\vec{b}$ و $2\vec{a}$ هم بر هم عمودند، یعنی متوازی‌الاضلاع تولید شده توسط $2\vec{a}$ و $3\vec{b}$ مستطیل است و قطرهای آن هم‌اندازه‌اند. پس:

$$|2\vec{a} - 3\vec{b}| = |2\vec{a} + 3\vec{b}| = \sqrt{(m+1)^2 + (-2m)^2 + m^2} = \sqrt{(2m)^2 + (-2m+1)^2 + (-m+3)^2}$$

$$\rightarrow m^2 + 2m + 1 + 4m^2 + m^2 = 4m^2 + 4m^2 - 4m + 1 + m^2 - 6m + 9 \rightarrow 3m^2 - 12m + 9 = 0 \rightarrow m^2 - 4m + 3 = 0 \rightarrow \begin{cases} m = 1 \\ m = 3 \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- حجم هرم مثلث قاعده‌ای که توسط ۳ بردار \vec{a} ، \vec{b} و \vec{c} تولید شده است برابر با ۱۲ است. اگر $|\vec{a} \times \vec{b}| = 6$ باشد، اندازه تصویر \vec{c} در امتداد $\vec{a} \times \vec{b}$ کدام است؟

- 2 (۴) 9 (۳) 6 (۲) 12 (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (هندسه ۳ - صفحه ۸۳ - متوسط)

نکته ۱) حجم هرم مثلث قاعده تولید شده توسط \vec{a} ، \vec{b} و \vec{c} برابر است با:

$$\frac{1}{6} |\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})| = \frac{1}{6} |\vec{c} \cdot (\vec{a} \times \vec{b})|$$

نکته ۲) اندازه تصویر قائم بردار \vec{a} بر امتداد بردار $\vec{b} \times \vec{c}$ برابر است با:

$$\frac{|\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})|}{|\vec{b} \times \vec{c}|}$$

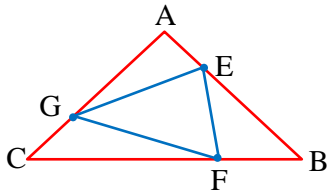
$$\frac{1}{6} |\vec{c} \cdot (\vec{a} \times \vec{b})| = 12 \rightarrow |\vec{c} \cdot (\vec{a} \times \vec{b})| = 72$$

$$\vec{a} \times \vec{b} \text{ روی } \vec{c} \text{ اندازه تصویر} = \frac{|\vec{c} \cdot (\vec{a} \times \vec{b})|}{|\vec{a} \times \vec{b}|} = \frac{72}{6} = 12$$

www.biomaze.ir



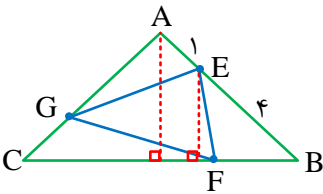
۱۲۹- در مثلث متساوی‌الاضلاع $\triangle ABC$ به ضلع ۵، پاره‌خط‌های AE ، BF و CG به طول ۱ هستند، مساحت $\triangle EFG$ چند برابر مساحت $\triangle EFB$ است؟



- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) $\frac{13}{4}$
(۴) $\frac{16}{5}$

پاسخ: گزینه ۳ (هندسه ۱ - دشوار)

ارتفاع مثلث $\triangle EFB$ برابر با $\frac{4}{5}$ ارتفاع مثلث $\triangle ABC$ و قاعده آن $\frac{1}{5}$ مثلث $\triangle ABC$ است، پس:



$$S_{\triangle EFB} = \frac{1}{5} \times \frac{4}{5} S_{\triangle ABC} = \frac{4}{25} S_{\triangle ABC}$$

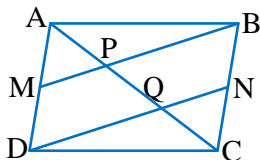
مشابه همین مطلب در مورد مثلث‌های $\triangle AEG$ و $\triangle GCF$ نیز برقرار است، پس مساحت مثلث $\triangle EFG$ برابر است با:

$$S_{\triangle EFG} = S_{\triangle ABC} - 3S_{\triangle EFB} = S_{\triangle ABC} - 3 \times \frac{4}{25} S_{\triangle ABC} = \frac{13}{25} S_{\triangle ABC}$$

$$\begin{cases} S_{\triangle EFG} = \frac{13}{25} S_{\triangle ABC} \\ S_{\triangle EFB} = \frac{4}{25} S_{\triangle ABC} \end{cases} \rightarrow \frac{S_{\triangle EFG}}{S_{\triangle EFB}} = \frac{\frac{13}{25}}{\frac{4}{25}} = \frac{13}{4}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- در شکل مقابل، $\triangle ABC$ مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع ۴ و $ABCD$ متوازی‌الاضلاع است. اگر M و N وسط اضلاع AD و BC باشند، مساحت دوزنقه $MDQP$ کدام است؟



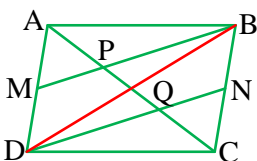
- (۱) $\sqrt{3}$
(۲) $2\sqrt{3}$
(۳) $4\sqrt{3}$
(۴) $6\sqrt{3}$

پاسخ: گزینه ۲ (هندسه ۱ - متوسط)

در مثلث $\triangle ABD$ می‌دانیم BM میانه AD است و مساحت $\triangle ABM$ نصف مساحت $\triangle ABD$ و $\frac{1}{4}$ مساحت $ABCD$ است. با همین استدلال مساحت $\triangle DNC$

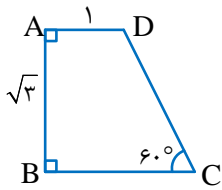
هم $\frac{1}{4}$ مساحت $ABCD$ است. یعنی این ۲ مثلث نصف مساحت متوازی‌الاضلاع $ABCD$ را دارا هستند. پس مساحت متوازی‌الاضلاع باقی مانده یعنی $BMDN$

هم نصف مساحت $ABCD$ است و مساحت $MPQD$ نصف $BMDN$ و برابر با $\frac{1}{4}$ مساحت $ABCD$ و نصف مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع $\triangle ADC$ است.



$$S_{\triangle ADC} = \frac{\sqrt{3}}{4} (AD)^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 4^2 = 4\sqrt{3}$$

پس مساحت دوزنقه $MPQD$ برابر است با $2\sqrt{3}$



۱۳۱- ذوزنقه شکل مقابل را حول AB دوران داده‌ایم. حجم حاصل کدام است؟

$\frac{5\sqrt{3}}{3} \pi$ (۲)

$\frac{\sqrt{3}}{3} \pi$ (۱)

$\frac{8\sqrt{3}}{3} \pi$ (۴)

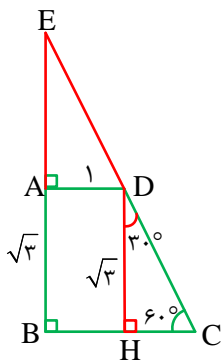
$\frac{7\sqrt{3}}{3} \pi$ (۳)

پاسخ: گزینه ۳ (هندسه ۱ - متوسط)

درسنامه:

حجم مخروط به شعاع قاعده r و ارتفاع h برابر است با: $\frac{1}{3} \pi r^2 h$

ابتدا طول ضلع BC را بدست می‌آوریم:



$\frac{DH}{DC} = \cos 30^\circ \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{DC} = \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow DC = 2$

$\frac{HC}{DC} = \sin 30^\circ \rightarrow \frac{HC}{2} = \frac{1}{2} \rightarrow HC = 1 \rightarrow BC = 2$

با استفاده از قضیه تالس AE را پیدا می‌کنیم:

$AD \parallel BC \rightarrow \frac{AE}{EB} = \frac{AD}{BC} = \frac{x}{\sqrt{3}+x} = \frac{1}{2} \rightarrow x = \sqrt{3}$

اگر $\triangle ECB$ را حول EB دوران بدهیم یک مخروط به ارتفاع $EB = 2\sqrt{3}$ و شعاع $BC = 2$ خواهیم داشت که حجم آن برابر است با:

$V_1 = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi (2)^2 \times 2\sqrt{3} = \frac{8\sqrt{3}}{3} \pi$

حال حجم مخروط حاصل از دوران $\triangle EDA$ حول AE را از آن کم می‌کنیم. این مخروط به ارتفاع $AE = \sqrt{3}$ و شعاع قاعده $AD = 1$ است که حجم آن برابر است با:

$V_2 = \frac{1}{3} \pi (1)^2 \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{3} \pi$

پس جواب برابر است با:

$V_1 - V_2 = \frac{8\sqrt{3}}{3} \pi - \frac{\sqrt{3}}{3} \pi = \frac{7\sqrt{3}}{3} \pi$

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- دو دایره به شعاع ۱ و طول خط‌المركزين $\sqrt{2}$ مفروض هستند. مساحت ناحیه مشترک در دو دایره چقدر است؟

$\frac{\pi+2}{4}$ (۴)

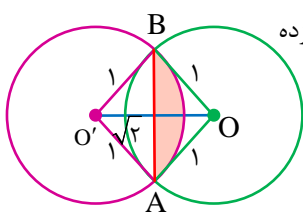
$\pi-2$ (۳)

$\frac{\pi-2}{2}$ (۲)

$\frac{\pi-2}{4}$ (۱)

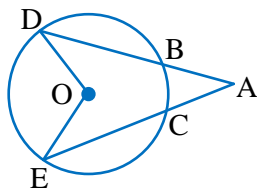
پاسخ: گزینه ۲ (هندسه ۲ - صفحه ۲۳ - متوسط)

با توجه به شکل و برقراری رابطه فیثاغورس در مثلث $OO'A$ ، مثلث $OO'A$ در رأس A قائمه و چهارضلعی $OA'O'B$ یک مربع است.



مساحت ناحیه سایه زده = مساحت مثلث $O'A'B$ - مساحت ربع دایره = $\frac{1}{4} \pi - \frac{1}{2} = \frac{\pi-2}{4}$

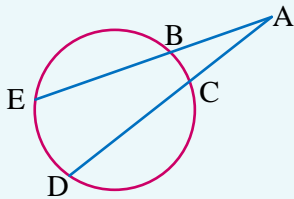
قسمت سایه خورده نیمی از مساحت مطلوب است، پس جواب $\frac{\pi-2}{2}$ است.



۱۳۳- شعاع دایره شکل مقابل و AB و AC برابر با R هستند. اگر $\widehat{BC} = 30^\circ$ باشد، آن گاه \widehat{DE} کدام است؟

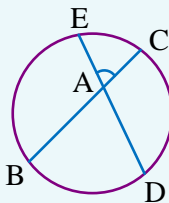
- (۱) 60°
- (۲) 90°
- (۳) 120°
- (۴) 150°

پاسخ: گزینه ۲ (هندسه ۲ - صفحه ۱۷ - ساده)



$$\hat{A} = \frac{\widehat{ED} - \widehat{BC}}{2}$$

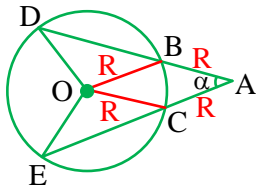
نکته (۱)



$$\hat{EAC} = \frac{\widehat{EC} + \widehat{BD}}{2}$$

نکته (۲)

در چهارضلعی ABOC هر چهارضلع به طول R است، پس چهارضلعی لوزی و $\widehat{BAC} = \widehat{BOC} = \widehat{BC} = 30^\circ$ پس داریم:



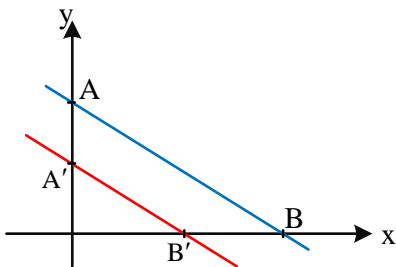
$$\alpha = \frac{\widehat{DE} - \widehat{BC}}{2} \rightarrow 30 = \frac{\widehat{DE} - 30}{2} \rightarrow \widehat{DE} = 90^\circ$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- خط d به معادله $y = -\frac{1}{4}x + 1$ را در تجانس به مرکز O و نسبت $\frac{1}{4}$ تصویر می‌کنیم و آن را d' می‌نامیم. مساحت ناحیه محدود به این دو خط و محورهای مختصات کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) $\frac{3}{4}$

پاسخ: گزینه ۴ (هندسه ۲ - صفحه ۴۷ - ساده)



خط d از نقاط $A(0,1)$ و $B(2,0)$ می‌گذرد. پس خط d' از نقاط $A'(0, \frac{1}{4})$ و $B'(1,0)$ می‌گذرد.

مساحت مثلث OAB را حساب می‌کنیم و مساحت مثلث OA'B' را از آن کم می‌کنیم:

$$S_{OAB} - S_{OA'B'} = \frac{1 \times 2}{2} - \frac{\frac{1}{4} \times 1}{2} = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

۱۳۵- در مثلث ABC به ضلع‌های ۹، ۱۰ و ۱۱، فاصله نقطه D درون این مثلث از هر دو ضلع به طول ۹ و ۱۱ برابر با $\sqrt{2}$ است. فاصله این نقطه از ضلع به طول ۱۰ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2}$
- (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- (۳) $2\sqrt{2}$
- (۴) $4\sqrt{2}$



پاسخ: گزینه ۴ (هندسه ۲ - صفحه ۷۶ - متوسط)

نکته ۱) قضیه هرون: در مثلث به طول اضلاع a , b و c , اگر $P = \frac{a+b+c}{2}$ ، آن‌گاه: $S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$

نکته ۲) اگر فاصله نقطه D از اضلاع AB , AC و BC به ترتیب D_1 , D_2 و D_3 باشد، داریم:

$$S = \frac{D_1 \times AB + D_2 \times AC + D_3 \times BC}{2}$$

مساحت این مثلث برابر است با:

$$P = \frac{9+10+11}{2} = 15$$

$$S = \sqrt{15(15-9)(15-10)(15-11)} = \sqrt{15 \times 6 \times 5 \times 4} = 30\sqrt{2}$$

از طرفی طبق نکته ۲ داریم:

$$30\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2} \times 9 + D \times 10 + \sqrt{2} \times 11}{2} \rightarrow D \times 10 = 40\sqrt{2} \rightarrow D = 4\sqrt{2}$$

گروه آموزشی ماز



۱۳۶- ارزش گزاره $[(p \wedge q) \vee r] \Rightarrow S$ نادرست است. احتمال این که ارزش گزاره $p \wedge r$ نادرست باشد، کدام است؟
 (۱) $0/2$ (۲) $0/4$ (۳) $0/6$ (۴) $0/8$

پاسخ: گزینه ۳

فرض کنیم:

A: پیشامد ارزش گزاره $[(p \wedge q) \vee r] \Rightarrow S$ نادرست است.

B: پیشامد ارزش گزاره $p \wedge r$ نادرست است.

سوال $P(B|A)$ را می‌خواهد و داریم:

$$P(B|A) = \frac{n(A \cap B)}{n(A)}$$

ابتدا $n(A)$ را می‌یابیم، یعنی تعداد حالاتی که ارزش گزاره $[(p \wedge q) \vee r] \Rightarrow S$ نادرست است. برای این که گزاره شرطی نادرست باشد، باید فرض درست و حکم نادرست باشد، یعنی: $(p \wedge q) \vee r \equiv T$ و $S \equiv F$ باشد، پس گزاره S ، ۱ حالت دارد.

برای یافتن تعداد حالات مطلوب از جدول استفاده می‌کنیم:

p	q	r	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \vee r$
د	د	د	د	د
د	د	ن	د	د
د	ن	د	ن	د
د	ن	ن	ن	ن
ن	د	د	ن	د
ن	د	ن	ن	ن
ن	ن	د	ن	د
ن	ن	ن	ن	ن

در ۵ سطر ارزش گزاره $(p \wedge q) \vee r$ درست است، بنابراین $n(A) = 5$.

$n(A \cap B)$ یعنی هم ارزش گزاره $(p \wedge q) \vee r$ درست باشد و هم ارزش گزاره $p \wedge r$ نادرست باشد. از ۵ سطر گفته شده در ۳ سطر $p \wedge r$ نادرست.

پس: $n(A \cap B) = 3$ و $P(B|A) = \frac{3}{5} = 0/6$

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- اگر $(A-B) \cup C = B \cup C$ باشد، کدام عبارت همواره درست است؟

$A \cap B = \emptyset$ (۴)

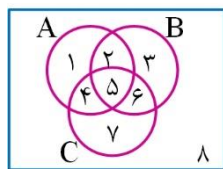
$B = \emptyset$ (۳)

$A = \emptyset$ (۲)

$A \cup B \subseteq C$ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

از روش شماره‌گذاری استفاده می‌کنیم:



$A = \{1, 2, 4, 5\}$

$B = \{2, 3, 5, 6\}$

$C = \{4, 5, 6, 7\}$

$A - B = \{1, 4\} \Rightarrow (A - B) \cup C = \{1, 4, 5, 6, 7\}$
 $B \cup C = \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

بنابراین ناحیه‌های $\{1, 2, 3\}$ باید \emptyset باشند، یعنی A و B هر دو زیرمجموعه C هستند پس $A \cup B \subseteq C$. دیگر گزینه‌ها لزومی ندارند درست باشند.

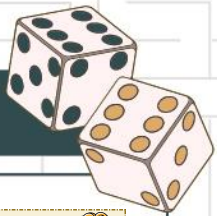
۱۳۸- مجموعه $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ چند افزاز شامل حداقل ۴ مجموعه دارد؟

۱۲۶ (۴)

۶۶ (۳)

۸۱ (۲)

۸۰ (۱)



پاسخ: گزینه ۲

برای افراز حالت‌های زیر را داریم:

حالت اول: A به یک مجموعه ۳ عضوی و ۳ مجموعه ۱ عضوی افراز شود که تعداد آن‌ها برابر است با:

$$\frac{\binom{6}{3} \binom{3}{1} \binom{2}{1} \binom{1}{1}}{3!} = \frac{20 \times 3 \times 2 \times 1}{3!} = 20$$

حالت دوم: A به دو مجموعه ۲ عضوی و دو مجموعه ۱ عضوی افراز شود که تعداد آن‌ها برابر است با:

$$\frac{\binom{6}{2} \binom{4}{2} \binom{2}{1} \binom{1}{1}}{2! \times 2!} = \frac{15 \times 6 \times 2}{2 \times 2} = 45$$

حالت سوم: A به یک مجموعه ۲ عضوی و ۴ مجموعه ۱ عضوی افراز شود که تعداد آن‌ها برابر است با:

$$\binom{6}{2} = 15$$

حالت چهارم: A به ۶ مجموعه ۱ عضوی افراز شود که این کار به یک طریق امکان‌پذیر است.

بنابراین پاسخ برابر است با:

$$20 + 45 + 15 + 1 = 81$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- جمال و محمد با هم ۴ مرتبه سنگ، کاغذ، قیچی بازی می‌کنند. می‌دانیم در مرتبه اول جمال برنده شده است. احتمال این که در این ۴ مرتبه جمال حداقل دو مرتبه برنده شود چقدر است؟ (هر بار که طرفین بازی دستشان را پایین می‌آورند، یک مرتبه بازی است، حتی اگر امتیازی نگیرند.)

$$\frac{19}{27} \quad (4)$$

$$\frac{26}{27} \quad (3)$$

$$\frac{6}{8} \quad (2)$$

$$\frac{7}{8} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۴

سوال مانند این است که در ۳ مرتبه بازی، جمال حداقل یک بار برنده شود.

در یک مرتبه بازی، احتمال برنده شده جمال $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ و احتمال مساوی کردن یا باخت جمال $\frac{2}{3}$ است، از احتمال متمم استفاده می‌کنیم:

$$P = 1 - P(\text{جمال اصلاً برنده نشود}) = 1 - \left(\frac{2}{3}\right)^3 = 1 - \frac{8}{27} = \frac{19}{27}$$

www.biomaze.ir

۱۴۰- تاسی را ۳ بار پرتاب می‌کنیم. تا سه عدد X، Y و Z حاصل شود. احتمال این که با ۳ پاره خط با طول این سه عدد، بتوان یک مثلث ساخت چقدر است؟

$$\frac{55}{108} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{35}{72} \quad (2)$$

$$\frac{37}{72} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

کل حالات $6^3 = 216$ است. برای یافتن تعداد حالات مطلوب ۳ حالت را در نظر می‌گیریم:

(الف) هر سه تاس یکسان بیایند که ۶ حالت دارد و در هر ۶ حالت می‌توان مثلث ساخت.

(ب) فقط دو تاس یکسان باشند.

اگر دو تاس ۱ بیایند و تاس سوم با آن‌ها برابر نباشند، امکان ساخت مثلث وجود ندارد. (جمع هر دو ضلع مثلث از ضلع سوم بزرگ‌تر نمی‌شود.)

اگر دو تاس ۲ بیایند فقط حالت ۲،۲،۱ و ۲،۲،۳ قابل قبول است.

اگر دو تاس ۳ بیایند حالت‌های ۳،۳،۱ و ۳،۳،۲ و ۳،۳،۴ و ۳،۳،۵ قابل قبول است.

اگر دو تاس ۴، ۵ یا ۶ بیایند همه حالت‌ها (۵ حالت) قابل قبول است.

پس در مجموع $21 = 2 + 4 + 3 \times 5$ حالت قابل قبول داریم که هر کدام ۳ حالت دارند (به عنوان مثال، ۲،۲،۱ و ۲،۱،۲ و ۱،۲،۲). یعنی در کل $21 \times 3 = 63$ حالت داریم.

(پ) هر سه تاس متفاوت باشند: در این حالت ۱ نمی‌تواند بیاید زیرا نمی‌توان با آن مثلث ساخت و حالت‌های ۲،۳،۴ و ۲،۴،۵ و ۲،۵،۶ و ۳،۴،۶ و ۳،۵،۶ قابل قبول است که هر کدام ۶ حالت جایگشت دارند و در این حالت در کل $7 \times 6 = 42$ حالت وجود دارد.



$$P = \frac{6+63+42}{216} = \frac{111}{216} = \frac{37}{72}$$

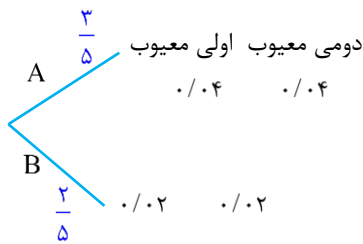
گروه آموزشی ماز

۱۴۱- کارخانه‌های A و B تولید کننده یک مولفه صنعتی هستند. هر محصول تولیدی از این دو کارخانه به ترتیب با احتمال ۰/۰۴ و ۰/۰۲ معیوب هستند. فرض کنید دو مولفه صنعتی از یک محصول یک کارخانه (A یا B) با شانس به ترتیب $\frac{3}{5}$ و $\frac{2}{5}$ خریداری کنیم. اگر اولین مولفه معیوب باشد، احتمال این که دومین مولفه هم معیوب باشد، چقدر است؟

- ۰/۰۲ (۱) ۰/۰۲۵ (۲) ۰/۰۲۸ (۳) ۰/۰۳۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

از نمودار درختی استفاده می‌کنیم:



$$P = \frac{\frac{3}{5} \times (0/04)^2 + \frac{2}{5} \times (0/02)^2}{\frac{3}{5} \times 0/04 + \frac{2}{5} \times 0/02} = \frac{\frac{3}{5} \times \frac{4}{2500} + \frac{2}{5} \times \frac{1}{2500}}{\frac{3}{5} \times \frac{1}{25} + \frac{2}{5} \times \frac{1}{50}} = \frac{\frac{12+2}{5 \times 2500}}{\frac{6+2}{5 \times 50}} = \frac{14}{5 \times 2500} \times \frac{5 \times 50}{8} = \frac{14}{50 \times 8} = \frac{7}{200} = 0/035$$

www.biomaze.ir

۱۴۲- در مورد تعداد ۸ داده می‌دانیم که اعداد ۱-، ۲، ۲، ۰، ۳، ۲، ۰، ۵، a از کم کردن داده‌ها از میانگین حاصل شده است. همچنین با اضافه کردن داده ۴۰ میانگین داده‌ها تغییری نمی‌کند. اگر همه ۸ داده اولیه را ۲ برابر کرده و با ۲۰ جمع کنیم، ضریب تغییرات ۸ داده جدید کدام است؟

- ۰/۰۸ (۱) ۰/۰۷ (۲) ۰/۰۶ (۳) ۰/۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم مجموع همه اختلاف داده‌ها از میانگین برابر صفر است.

$$-1+2+2+0+3+2+0+5+a=0 \Rightarrow a=-9$$

از طرفی چون با اضافه شدن داده ۴۰ میانگین تغییری نکرده است، میانگین ۸ داده اولیه ۴۰ است. پس میانگین ۸ داده جدید برابر است با: $2 \times 40 + 20 = 100$ حال واریانس ۸ داده اولیه را پیدا می‌کنیم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{(-1)^2 + 2^2 + 2^2 + 0^2 + 3^2 + 2^2 + 0^2 + 5^2 + (-9)^2}{8} = \frac{1+4+9+0+4+4+25+81}{8} = 16 \Rightarrow \sigma = 4$$

بنابراین انحراف معیار داده‌های جدید $2\sigma = 8$ است. پس ضریب تغییرات داده‌های جدید برابر است با: $CV = \frac{8}{100} = 0/08$

گروه آموزشی ماز

۱۴۳- اگر برآورد بازه‌ای ۹۵ درصد برای میانگین جامعه‌ای با واریانس $23/04$ به صورت $[4/4, 6/8]$ باشد، مجموع اعضای نمونه چقدر است؟

- ۲۷۴/۴ (۱) ۳۵۸/۴ (۲) ۳۶۴/۸ (۳) ۴ اطلاعات کافی نیست

پاسخ: گزینه ۲

برآورد بازه‌ای ۹۵ درصد برای میانگین جامعه $[\bar{x} - 2\frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + 2\frac{\sigma}{\sqrt{n}}]$ است که در آن \bar{x} میانگین نمونه، n تعداد اعضای نمونه و σ انحراف معیار جامعه است.

بنابراین اگر برآورد بازه‌ای برای میانگین جامعه به صورت $[L, U]$ باشد، آن‌گاه:

$$\frac{L+U}{2} = \frac{2\bar{x}}{2} = \bar{x} \Rightarrow \text{میانگین نمونه} = \bar{x} = \frac{L+U}{2}$$



$$U-L = \frac{f\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\bar{x} = \frac{4/4 + 6/8}{2} = 5/6$$

$$\frac{f\sigma}{\sqrt{n}} = 6/8 - 4/4 \Rightarrow \frac{4\sqrt{23/0.4}}{\sqrt{n}} = 2/4 \Rightarrow \frac{\sqrt{23/0.4}}{\sqrt{n}} = 0.5$$

$$\frac{23/0.4}{n} = 0.5^2 \Rightarrow n = \frac{23/0.4}{0.25} = \frac{23 \cdot 4}{1} = 92$$

$$\text{مجموع اعضای نمونه} = X_1 + X_2 + \dots + X_{92} = 92\bar{x} = 92 \times 5/6 = 765/3$$

پس می‌توان گفت:

www.biomaze.ir

۱۴۴- در انتهای عدد ۶۵! (در سمت راست) چند رقم صفر وجود دارد؟

۱۶ (۴)

۱۵ (۳)

۱۴ (۲)

۱۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

نکته تعداد عوامل عدد اول P موجود در n! از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\left[\frac{n}{P} \right] + \left[\frac{n}{P^2} \right] + \left[\frac{n}{P^3} \right] + \dots$$

به عنوان مثال تعداد عوامل ۲ موجود در ۶۵! برابر است با:

$$\left[\frac{65}{2} \right] + \left[\frac{65}{4} \right] + \left[\frac{65}{8} \right] + \left[\frac{65}{16} \right] + \left[\frac{65}{32} \right] + \left[\frac{65}{64} \right] + \dots = 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 + 0 = 63$$

در حقیقت وقتی ۶۵! را به عوامل اول تجزیه می‌کنیم توان عامل ۲ برابر ۶۳ است و در تجزیه آن 2^{63} وجود دارد، زیرا ۳۲ عدد داریم که مضرب ۲ هستند و در بین آن‌ها ۱۶ تا عدد داریم که مضرب ۴ نیز هستند و حداقل دارای ۲ عامل ۲ هستند و ... برای یافتن تعداد صفرها در انتهای ۶۵! باید تعداد عوامل ۲ و ۵ را بیابیم، زیرا ضرب آن‌ها در هم ۱۰ تولید می‌کند و در انتها ۰ قرار می‌دهد. بدیهی است که در تجزیه ۶۵! توان ۵ کوچک‌تر از توان ۲ است و کافی است توان ۵ را پیدا کنیم:

$$\left[\frac{65}{5} \right] + \left[\frac{65}{25} \right] = 13 + 2 = 15$$

پس در انتهای عدد ۶۵! به تعداد ۱۵ صفر وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- تعداد مقسوم‌علیه‌های مثبت عدد صحیح $X = 3^{6n} \times 14^m$ ، ۲۴ واحد از تعداد مقسوم‌علیه‌های مثبت $21X$ کمتر است. مجموع همه مقادیر قابل قبول برای X کدام است؟

۳۳۶۰ (۴)

۳۳۰۴ (۳)

۳۲۴۰ (۲)

۳۲۴۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

نکته اگر تجزیه عددی به عوامل اول به صورت $P_1^{k_1} \cdot P_2^{k_2} \cdot \dots \cdot P_n^{k_n}$ باشد (P_i ها اعداد اول و متمایز و k_i ها اعداد طبیعی هستند)، آن‌گاه تعداد مقسوم‌علیه‌های مثبت این عدد برابر است با: $(k_1 + 1)(k_2 + 1) \dots (k_n + 1)$

ابتدا X و $21X$ را به عوامل اول تجزیه می‌کنیم:

$$X = 4^n \times 9^n \times 7^m \times 14^m = 2^{2n+m} \times 3^{2n} \times 7^m$$

$$21X = 3 \times 7 \times 2^{2n+m} \times 3^{2n} \times 7^m = 2^{2n+m} \times 3^{2n+1} \times 7^{m+1}$$

$$(2n+m+1)(2n+1)(m+1)$$

با استفاده از نکته بالا، تعداد مقسوم‌علیه‌های مثبت X برابر است با:

حال با توجه به صورت سوال داریم:

$$(2n+m+1)(2n+2)(m+2) - (2n+m+1)(2n+1)(m+1) = 24$$

$$(2n+m+1)((2n+2)(m+2) - (2n+1)(m+1)) = 24$$

$$(2n+m+1)(2nm+4n+2m+4-2nm-2n-m-1) = 24$$



$$(2n+m+1)(2n+m+3) = 24 \Rightarrow (2n+m+1)(2n+m+1+2) = 4 \times 6$$

$$\Rightarrow 2n+m+1=4 \Rightarrow 2n+m=3 \Rightarrow x = 2^3 \times 3^{2n} \times 7^m$$

فقط دو مقدار قابل قبول برای n وجود دارد n = 0 یا n = 1 بنابراین داریم:

$$n=0 \Rightarrow m=3 \Rightarrow x = 2^3 \times 3^0 \times 7^3$$

$$n=1 \Rightarrow m=1 \Rightarrow x = 2^3 \times 3^2 \times 7^1$$

$$2^3 \times 7^3 + 2^3 \times 3^2 \times 7^1 = 2^3 \times 7(49+9) = 8 \times 7 \times 58 = 3248$$

بنابراین مجموع مقادیر قابل قبول برای x برابر است با:

www.biomaze.ir

۱۴۶- چند عدد چهار رقمی به صورت \overline{aabb} وجود دارد که مربع کامل باشند؟

(۴) بیش از ۲

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) ۰

پاسخ: گزینه ۲

از بسط اعداد استفاده می‌کنیم:

$$\overline{aabb} = 1000a + 100a + 10b + b = 1100a + 11b = 11(100a + b) = 11 \times \overline{a \cdot b}$$

برای این که این عدد مربع کامل باشد، باید عدد ۳ رقمی $\overline{a \cdot b}$ بر ۱۱ بخش پذیر باشد و برای این که این عدد ۳ رقمی بر ۱۱ بخش پذیر باشد باید $b - 0 + a$ بر ۱۱ بخش پذیر باشد. یعنی $b + a$ مضرب ۱۱ باشد و از آن جایی که a و b رقم هستند و حداکثر هر یک از آن‌ها ۹ است پس باید $a + b$ برابر ۱۱ باشد و حالت‌های زیر را داریم:

$$a=2, b=9 \Rightarrow 2299 \Rightarrow 11 \times 209 = 11 \times 11 \times 19 \text{ مربع کامل نیست}$$

$$a=3, b=8 \Rightarrow 3388 \times$$

$$a=4, b=7 \Rightarrow 4477 \times$$

$$a=5, b=6 \Rightarrow 5566 \Rightarrow 11 \times 506 = 11 \times 11 \times 46 \text{ مربع کامل نیست}$$

$$a=6, b=5 \Rightarrow 6655 \Rightarrow 11 \times 605 = 11 \times 11 \times 55 \text{ مربع کامل نیست}$$

$$a=7, b=4 \Rightarrow 7744 \Rightarrow 11 \times 704 = 11 \times 11 \times 64 \text{ مربع کامل}$$

$$a=8, b=3 \Rightarrow 8833 \times$$

$$a=9, b=2 \Rightarrow 9922 \times$$

هیچ مربع کاملی دارای رقم یکان ۲، ۳، ۷ و ۸ نیست. پس آن‌ها را بررسی نمی‌کنیم. پس فقط ۷۷۴۴ که برابر ۸۸ به توان ۲ است مربع کامل است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- اگر $4k+7$ و $a|4k+7$ و $b|a+6$ ، در این صورت باقی‌مانده $13a^2 + 5b^2 + 1363^{1365}$ بر ۸ کدام است؟

(۴) ۷

(۳) ۳

(۲) ۵

(۱) ۱

پاسخ: گزینه ۲

عدد $4k+7$ فرد است پس a نیز فرد است. بنابراین $a+6$ نیز فرد است و b که مقسوم‌علیه آن است نیز فرد است. می‌دانیم اگر عددی فرد باشد باقی‌مانده تقسیم توان دوم آن بر ۸ حتماً برابر ۱ است. پس داریم:

$$a^2 \equiv 1 \pmod{8} \Rightarrow 13a^2 \equiv 13 \pmod{8}$$

$$b^2 \equiv 1 \pmod{8} \Rightarrow 5b^2 \equiv 5 \pmod{8}$$

حال باید باقی‌مانده 1363^{1365} را بر ۸ پیدا کنیم:

$$1363 \equiv 3 \pmod{8} \rightarrow 1363^2 \equiv 3^2 \pmod{8} \rightarrow 1363^3 \equiv 3 \pmod{8} \rightarrow 1363^{1364} \equiv 1 \pmod{8} \rightarrow 1363^{1365} \equiv 3 \pmod{8}$$

$$\rightarrow 13a^2 + 5b^2 + 1363^{1365} \equiv 13 + 5 + 3 \equiv 5 \pmod{8}$$

بنابراین باقی‌مانده ۵ است.

www.biomaze.ir



۱۴۸- با رئوس $\{a, b, c, d, e, f, g, h, i\}$ چند گراف با اندازه ۲۶ وجود دارد که دقیقاً یک رأس ایزوله داشته باشد؟

۵۲۹۲ (۴)

۳۴۰۲ (۳)

۱۵۱۲ (۲)

۱۸۹۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

۹ رأس داریم که اگر یکی از آن‌ها ایزوله باشد، ۸ رأس باقی می‌ماند. اگر این ۸ رأس همگی به هم وصل باشند (K_8) ، $\frac{8 \times 7}{2} = ۲۸$ یال خواهیم داشت. پس گراف مورد نظر ۲ یال کم‌تر از گراف کامل ۸ رأسی دارد و ۲ حالت برای کم کردن آن دو یال وجود دارد. الف) هر دو را از یک رأس کم کنیم. ب) دو یال غیرمجاور کم کنیم. برای انتخاب رأس ایزوله $\binom{9}{1} = ۹$ راه وجود دارد.

حالت الف)

انتخاب دو رأس از بین ۷ رأس باقی‌مانده

$$\binom{8}{1} \binom{7}{2} = ۸ \times \frac{7 \times 6}{2} = ۸ \times ۲۱ = ۱۶۸$$

انتخاب رأسی که قرار است از آن دو یال برداشته شود از بین ۸ رأس باقی‌مانده

$$\frac{\binom{8}{2} \binom{6}{2}}{2!} = \frac{۲۸ \times ۱۵}{۲} = ۲۱۰$$

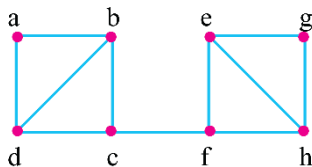
دوبار شمرده‌ایم

حالت ب)

$$۹(۱۶۸ + ۲۱۰) = ۹ \times ۳۷۸ = ۳۴۰۲$$

پس پاسخ برابر است با:

گروه آموزشی ماز



۱۴۹- در گراف زیر تعداد مجموعه‌های متمایز احاطه‌گر مینیمال کدام است؟

۹ (۱)

۱۰ (۲)

۱۴ (۳)

۱۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

اگر از قسمت چپ فقط a را انتخاب کنیم باید از قسمت سمت راست f را حتماً انتخاب کنیم تا رأس c احاطه شود و غیر از f هر یک از رئوس g, h یا e را نیز می‌توانیم بیاوریم. پس در این حالت ۳ احاطه‌گر مینیمال داریم. اگر از سمت چپ فقط b را انتخاب کنیم برای احاطه سمت راست به شرط این که مینیمال باشد ۳ کار می‌توانیم بکنیم:

$\{g, f\}$ ، $\{e\}$ ، $\{h\}$ پس در این حالت نیز ۳ احاطه‌گر مینیمال داریم مانند همین اگر از سمت چپ فقط d را انتخاب کنیم نیز ۳ حالت داریم:

اگر از سمت چپ فقط $\{c, d\}$ را انتخاب کنیم برای این که مجموعه مینیمال باشد از سمت راست باید فقط $\{g\}$ را انتخاب کنیم که در این حالت ۱ حالت وجود دارد مانند همین، اگر از سمت چپ $\{c, b\}$ را انتخاب کنیم ۱ حالت داریم اگر از سمت چپ $\{c, a\}$ را انتخاب کنیم از سمت راست باید فقط $\{g\}$ یا $\{e\}$ یا $\{h\}$ را انتخاب کنیم که ۳ حالت دارد.

پس کلاً ۱۴ زیر مجموعه احاطه‌گر مینیمال داریم:

$$۳ + ۳ + ۳ + ۱ + ۱ + ۳ = ۱۴$$

www.biomaze.ir

۱۵۰- تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x + y + z = ۱۷$ با شرط $y \leq ۷$ و $x < ۵$ کدام است؟

۵۵ (۴)

۴۰ (۳)

۴۸ (۲)

۳۵ (۱)



پاسخ: گزینه ۳

روش اول) فرض کنید:

A: جواب‌های صحیح و نامنفی معادله با شرط $x \geq 5$

B: جواب‌های صحیح و نامنفی معادله با شرط $y \geq 8$

سوال از ما $A' \cap B'$ را می‌خواهد و می‌دانیم:

$$|A' \cap B'| = |S| - (|A| + |B| - |A \cap B|)$$

$$|S| = \binom{17+3-1}{3-1} = \binom{19}{2} = \frac{19 \times 18}{2} = 19 \times 9 = 171$$

$$|A| = \binom{17+3-1-5}{3-1} = \binom{14}{2} = \frac{14 \times 13}{2} = 7 \times 13 = 91$$

$$|B| = \binom{17+3-1-8}{3-1} = \binom{11}{2} = \frac{11 \times 10}{2} = 11 \times 5 = 55$$

$$|A \cap B| = \binom{17+3-1-5-8}{3-1} = \binom{6}{2} = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

$$|A' \cap B'| = 171 - (91 + 55 - 15) = 171 - (131) = 40$$

روش دوم) X می‌تواند هر یک از مقادیر صحیح ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ باشد و به ازای هر X و Y در این سوال دقیقاً یک Z به دست می‌آید. (اگر X بیشترین مقدار خود یعنی ۴ و Y بیشترین مقدار خود یعنی ۷ را داشته باشد باز هم یک مقدار برای Z وجود دارد) پس بنابر اصل ضرب $40 = 8 \times 5$ جواب برای این معادله وجود دارد.

گروه آموزشی ماز



۱۵۱- چه تعداد از موارد زیر درست است ؟

(الف) کمیت‌های اصلی همگی نرده‌ای هستند.

(ب) یکای نجومی فاصله زمین تا خورشید است و آن را با L_p نمایش می‌دهیم.

(پ) اگر رابطه زمان به صورت $\frac{v^2 - \beta^2}{\alpha}$ باشد و v بیانگر تندی باشد، واحد $(\beta\alpha)$ ، $(\frac{m^2}{s^3})$ است.

(ت) اگر کره‌ای به جرم ۳۲ کیلوگرم دارای شعاع ۱۰cm و چگالی $\frac{kg}{m^3}$ ۸۰۰۰ باشد توپر است. ($\pi \approx 3$)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

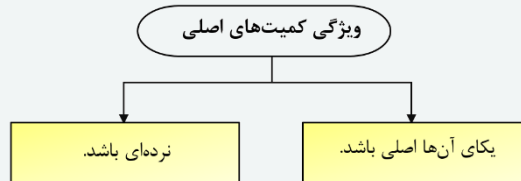
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

جدول کمیت‌های اصلی

یکای غیر SI	نوع	نوع	یکای SI	نماد	کمیت
in, ft, Au و ...	اصلی	نرده‌ای	متر m	L	طول
گرم، مثقال، تن و ...	اصلی	نرده‌ای	کیلوگرم kg	m	جرم
min, h, day و ...	اصلی	نرده‌ای	ثانیه s	t	زمان
سانتی‌گراد و ...	اصلی	نرده‌ای	کلون k	T	دما
	اصلی	نرده‌ای	مول mol	n	مقدار ماده
	اصلی	نرده‌ای	آمپر A	I	جریان الکتریکی
	اصلی	نرده‌ای	کندلا (شمع) cd	I	شدت روشنایی

ویژگی کمیت‌های اصلی



یکای نجومی (AU) : میانگین مسافت زمین تا خورشید است، که تقریباً ۱۵۰ میلیون کیلومتر است. $1AU \approx 1.5 \times 10^{11} m$

تندی نور در خلاء تقریباً $3 \times 10^8 m/s$ است.

سال نوری : مسافتی است که نور در مدت یک سال در خلاء می‌پیماید و آن را با ly (light year) نشان می‌دهند.

سازگاری یکاها

در تمامی روابط فیزیک، یکاهای دو طرف مساوی باید با هم برابر باشند؛ برای مثال:

با توجه به رابطه $F = ma$ می‌توان نتیجه گرفت:

$$N = kg \cdot \frac{m}{s^2}$$

همچنین اگر رابطه‌ای به صورت $A = B + C - D$ باشد، باید یکای A، B، C و D یکسان باشد.

چگالی:

جرم واحد حجم هر ماده، برابر با چگالی آن ماده است. به عبارتی به نسبت جرم به حجم یک ماده، چگالی آن ماده می‌گویند.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

m جرم ماده بر حسب kg، V حجم ماده بر حسب m^3 ، ρ چگالی ماده بر حسب $\frac{kg}{m^3}$

موارد (ب) و (پ) نادرست هستند.

درستی مورد (الف): کمیت‌های طول، جرم، زمان، دما، جریان الکتریکی، مقدار ماده، شدت روشنایی کمیت‌های اصلی همگی نرده‌ای هستند.



نادرستی مورد (ب): یکای نجومی، میانگین فاصله زمین تا خورشید است و با Au نمایش داده می‌شود.
 L_y سال نوری است (مسافتی که نور در هر سال طی می‌کند).
 نادرستی مورد (پ):

$$t = \frac{v^r - \beta^r}{\alpha}$$

اولاً:

$$s = \frac{m^r}{s^r} - \beta^r \rightarrow \beta = \frac{m}{s}$$

ثانیاً:

$$\alpha = \frac{m^r}{s^r} = \frac{m^r}{s^r}$$

ثالثاً:

$$\alpha\beta = \frac{m^r}{s^r}$$

درستی مورد (ت):

$$\rho = \frac{m}{v} \rightarrow \lambda = \frac{32000}{\frac{4}{3} \times 3 \times 10^3} \frac{g}{cm^3} \Rightarrow \rho = 8000 \frac{kg}{m^3}$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۲- ورزشکاری از ارتفاع ۲ متری سطح زمین توپی به جرم ۴۰۰ گرم را با سرعت اولیه 10 m/s تحت زاویه θ نسبت به افق، به ارتفاع $3/5$ متری سطح زمین پرتاب می‌کند. اگر سرعت توپ در این ارتفاع 5 m/s باشد، در این جابجایی کار نیروی مقاومت هوا چند برابر کار نیروی وزن است؟

$$(g = 10 \text{ N/kg})$$

$-\frac{4}{3}$ (۴)

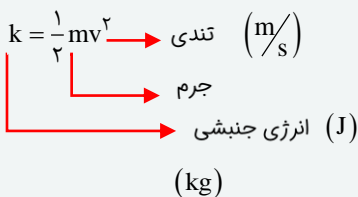
$-\frac{5}{3}$ (۳)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{5}{2}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

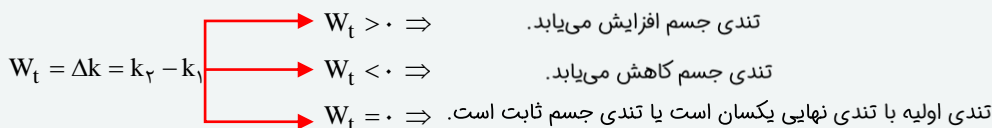
انرژی جنبشی یک جسم، به انرژی‌ای گفته می‌شود که جسم به دلیل حرکت خود دارد.



در رابطه انرژی جنبشی، $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، تندی و اندازه سرعت است

قضیه کار و انرژی جنبشی

کار برآیند صورت گرفته روی جسم برابر با تغییرات انرژی جنبشی آن است:



مثال

گلوله‌ای به جرم 2 kg با سرعت اولیه $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، تحت زاویه α رو به بالا پرتاب می‌شود. این گلوله با سرعت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه اوج می‌گذرد، کار برآیند نیروهای وارد بر گلوله از لحظه پرتاب تا زمان رسیدن به نقطه اوج چند ژول است؟ (ریاضی ۹۲ - خارج از کشور)

(۱) -۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۵۰ (۴) -۳۰۰



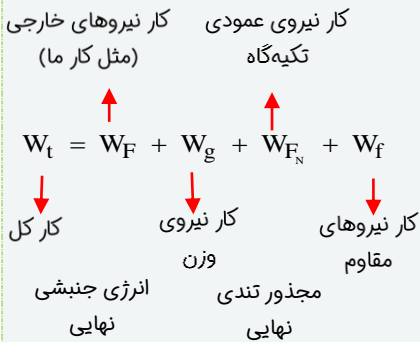
پاسخ:

$$\left. \begin{aligned} m &= 2 \text{ kg} \\ v_1 &= 2 \cdot \frac{m}{s} \\ v_2 &= 10 \cdot \frac{m}{s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta k = k_2 - k_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} (2) (10^2 - 2^2) = -300 \text{ J} \Rightarrow \boxed{W_t = \Delta k = -300 \text{ J}}$$

پاسخ گزینه (۴) است.

جمع‌بندی

یکی از بهترین روش‌های حل سؤال‌های کار و انرژی، استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی است. به گونه‌ای که همواره می‌توان با استفاده از آن، تمامی سؤال‌ها را پاسخ داد. برای این منظور باید کار کل نیروهای وارد بر جسم را تعیین کنیم. معمولاً در کتاب فیزیک دهم، کار کل شامل کار نیروی زیر است.



حال تغییر انرژی جنبشی را به صورت زیر معرفی می‌کنیم.

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

تغییر انرژی جنبشی انرژی جنبشی اولیه مجذور تندی اولیه

$$W_t = \Delta K$$

و در واقع قضیه کار و انرژی جنبشی به صورت زیر به کار می‌رود.

$$W_t = k_2 - k_1 \rightarrow W_g + W_f = \frac{1}{2} \times \frac{4}{11} (5^2 - 10^2)$$

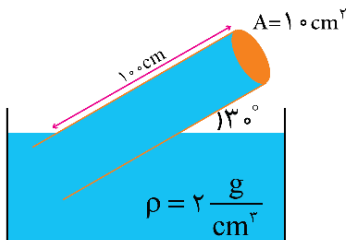
$$W_g = -mg\Delta h \rightarrow W_g = -\left(\frac{4}{11}\right)(10)(1/5) = -6 \text{ J}$$

$$\rightarrow (-6) + W_f = -15 \rightarrow W_f = -9 \text{ J}$$

$$\frac{W_f}{W_g} = \frac{-9}{-6} = \frac{3}{2}$$

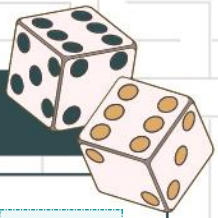
www.biomaze.ir

۱۵۳- در شکل مقابل نیروی وارد بر انتهای بسته از طرف مایع چند نیوتون است؟ ($P_0 = 100 \text{ KPa}$)

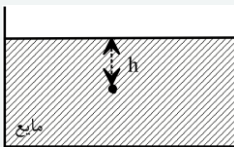


- ۳۰ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۹۰ (۳)
- ۱۲۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳



$P = \frac{F}{A}$ <p>P: فشار (Pa) (پاسکال) F: نیروی عمودی وارد بر سطح (N) A: مساحت سطح (m^۲)</p>	<p>بزرگی نیروی عمودی وارد بر یکای سطح را فشار وارد بر سطح گویند که یک کمیت نرده‌ای است.</p> <p>✓ در جامدهای همگن و توپر که سطوح آن موازی هستند (مانند استوانه قائم، مکعب و مکعب مستطیل) می‌توان از رابطه $P = \rho gh$ نیز استفاده کرد.</p>	<p>در جامدات</p>	<p>فشار</p>
$P = \rho gh + P_0$ <p>P: فشار (Pa) (پاسکال) ρ: چگالی مایع ($\frac{kg}{m^3}$) g: شتاب گرانش زمین ($\frac{N}{kg}$) h: ارتفاع مایع (m) P_0: فشار اتمسفر (Pa)</p>	<p>✓ فشار مایع به عمق و چگالی مایع بستگی دارد. ✓ در مایع ساکن، فشار در نقاط هم‌عمق برابر است.</p>	<p>در مایعات</p>	



فشار ناشی از مایع در عمق h از سطح آزاد آن، از رابطه $P = \rho gh$ به دست می‌آید که در آن ρ ، چگالی شاره و h، عمق نقطه موردنظر از سطح آزاد مایع است.

اگر ρ بر حسب $\frac{kg}{m^3}$ ، h بر حسب متر و g بر حسب $\frac{m}{s^2}$ باشد آن‌گاه واحد فشار، پاسکال (Pa) خواهد بود.

فشار ناشی از شاره در عمق h از آن به شکل ظرف و مساحت قاعده ظرف بستگی ندارد.

اگر بخواهیم نیروی ناشی از شاره را در کف ظرف به دست آوریم، کافیست فشار ناشی از شاره را در سطح مقطع کف ظرف ضرب کنیم:

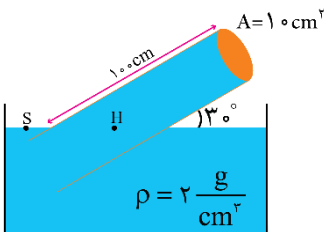
$$F = PA = \rho ghA$$

نیروی ناشی از مایع در کف ظرف، به شکل ظرف بستگی ندارد.

حواستان باشد که h، عمق کف ظرف از سطح آزاد مایع است.

خط تراز (خطی که در زیر آن فقط یک مایع یا یک سیال قرار می‌گیرد) را رسم می‌کنیم.

نقاط واقع بر خط تراز هم‌فشار هستند.



$$P_S = P_H$$

$$10 \cdot \text{cm} \times \sin 30^\circ = 5 \cdot \text{cm} = \frac{1}{2} \text{m}$$

$$100000 = (2000)(10)(\frac{1}{2}) + P$$

انتهای بسته

$$P = 90000 \text{ Pa}$$

$$F = P \times A \rightarrow F = (9 \times 10^4)(10 \times 10^{-4}) = 90 \text{ N}$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۴- چند مورد از موارد زیر درست است؟

(الف) اندازه مولکول‌ها در همه مواد تقریباً برابر است ولی فاصله مولکول‌ها در مایع بیشتر از جامد است.

(ب) شور شدن آب پس از مدتی که نمک در آن قرار می‌گیرد مربوط به پدیده پخش است.

(پ) ایجاد شبنم روی شاخ و برگ درختان میعان و قطره باقی ماندن آن مربوط به غلبه جاذبه مولکولی (هم‌چسبی) بر دگرچسبی آب با شاخه یا برگ است.

(ت) افزایش دما یا افزودن مایع ظرف‌شویی باعث کاهش نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب می‌شود.

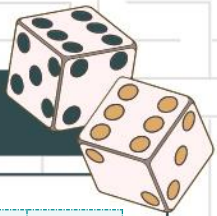
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳



<p>نیروی بین مولکول‌های همسان که سبب پیوستگی جامد یا مایع می‌شود را نیروی هم‌چسبی گویند. با کاهش فاصله بین مولکولی، نیروی رانشی بزرگی ایجاد می‌شود که سبب تراکم‌ناپذیری مایع‌ها می‌شود. با افزایش فاصله بین مولکولی، نیروی جاذبه (ربایش) بین مولکول‌ها ظاهر می‌شود و سبب پیوستگی مایع‌ها می‌شود. این نیرو سبب می‌گردد آب به صورت قطره درآید. این نیرو کوتاه برد است. گرما و مایع شوینده سبب کاهش نیروی هم‌چسبی می‌شود.</p> <p>کشش سطحی</p> <ul style="list-style-type: none"> کشش سطحی ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های سطح مایع است. نیروی ربایشی بین مولکولی سبب می‌گردد سطح مایع شبیه پوسته تحت کشش رفتار کند. علت فرو نرفتن سوزن‌های فولادی در آب و حرکت حشرات روی سطح آب کشش سطحی است. هنگام سقوط آب، کشش سطحی و تمایل به کمینه شدن سطح، آب را به صورت قطره در می‌آورد. 	هم‌چسبی	نیروهای بین مولکولی
<p>نیروی جاذبه بین مولکول‌های نامشابه (مانند آب و شیشه) ترشوندگی: نیروی دگرچسبی بین مایع و جامد از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر است. آب خاصیت ترشوندگی دارد، جیوه خاصیت ترشوندگی ندارد.</p> <p>مویبگی</p> <ul style="list-style-type: none"> عامل ایجاد مویبگی تفاوت در نیروی هم‌چسبی مایع و دگرچسبی بین مایع و لوله مویب است. عوامل موثر در مویبگی قطر لوله، نوع مایع و جنس لوله است. بالا و پایین رفتن لوله مویب در درون مایع تأثیری در ارتفاع مایع درون لوله ندارد. اگر قطر لوله افزایش یابد، سطح مایع درون لوله به سطح مایع درون ظرف نزدیک‌تر می‌شود. 	دگرچسبی	

نادرستی مورد (الف): اندازه مولکول به این بستگی دارد که از چند اتم ساخته شده باشد و فاصله مولکول‌ها در مایع و جامد تقریباً برابر و در حدود 10^{-10} است.

درستی مورد (ب): پخش جوهر در آب و شور شدن آب محتوی نمک، نمونه‌هایی از فرآیند پخش هستند که به دلیل حرکت کاتوره‌ای مولکول‌های آب ایجاد می‌شود.

درستی مورد (پ): پدیده تبدیل بخار به مایع، میعان نام دارد و علت قطره ماندن شبنم، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است که این هم‌چسبی قوی‌تر از دگرچسبی بین قطره و برگ یا قطره با شاخه است.

درستی مورد (ت): وقتی دمای آب افزایش می‌یابد نیروی هم‌چسبی به دلیل افزایش فاصله بین مولکول‌ها کاهش می‌یابد از این خاصیت برای چسباندن شیشه‌ها به یکدیگر (افزایش دگرچسبی) در شیشه‌گری استفاده می‌شود. افزایش ناخالصی مانند مایع ظرف‌شویی نیز باعث کاهش نیروی هم‌چسبی می‌شود.

www.biomaze.ir

۱۵۵- دو کره هم‌جنس A توپر و B توخالی را در درون ظرف آب 20°C قرار داده و پس از تعادل گرمایی هر دو گلوله را درون آب در حال جوش قرار می‌دهیم کدام گزینه الزاماً درست نیست؟ (شعاع کره A با شعاع خارجی کره B برابر است.)

$$\Delta\theta_A = \Delta\theta_B \quad (1)$$

$$\Delta V_A = \Delta V_B \quad (2)$$

(۳) گرمایی که کره‌ها دریافت می‌کنند، برابر است.

(۴) اگر A و B را از آب جوش خارج کرده و روی دو قطعه یخ با شرایط کاملاً مشابه قرار دهیم، کره A یخ بیشتری را ذوب می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

(۱) گرما: انرژی است که به دلیل اختلاف دما از جسم با دمای بیشتر به جسم با دمای کمتر منتقل می‌شود:

$$Q = mc\Delta\theta \quad \text{یا} \quad C\Delta\theta$$

↑
گرمای ویژه

↓
تغییر دما

↓
جرم

↓
ظرفیت گرمایی

(۲) در رابطه انبساط گرمایی و گرما، تغییر دما وجود دارد، در واقع در زیر رابطه دما با تغییر حجم و دما با گرمای منتقل شده را نوشتیم. به دلیل وابستگی هر دو به دما سوالات این دو بخش را می‌توانند با هم ترکیب کنند به طوریکه در حل سوالات باید از گرما، تغییر دما را حساب کرده و سپس انبساط را بررسی می‌کنیم و بالعکس.

$$\begin{cases} \Delta V = V_1(\alpha)\Delta\theta \\ Q = mc\Delta\theta \end{cases}$$



$$\Delta\theta_A = \Delta\theta_B = (100 - 20) = 80$$

درستی گزینه ۱:

درستی گزینه ۲: طبق رابطه $\Delta V = V_1 \alpha \Delta\theta$ مقادیر α و V_1 برای هر دو کره برابر است. توجه کنید منظور از V_1 ، حجم ظاهری است که حجم ظاهری هر دو کره برابر است.

نادرستی گزینه ۳:

$$Q = mc\Delta\theta$$

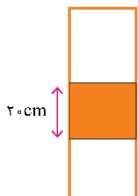
$$\frac{m_A > m_B}{c_A = c_B, \Delta\theta_A = \Delta\theta_B} \rightarrow Q_A > Q_B$$

درستی گزینه ۴: چون کره A گرمای بیشتری دارد (به دلیل جرم بالاتر) می‌تواند یخ بیشتری را ذوب کند.

$$Q = mL_f$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۶- مطابق شکل در یک لوله مقداری مایع به چگالی $\rho = 3/4 \text{ g/cm}^3$ می‌ریزیم و مقداری هوا در آن محبوس شده است. اگر در شرایطی که دمای هوای محبوس ثابت باشد، لوله را برعکس کنیم ارتفاع هوای محبوس چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ ($P_1 = 75 \text{ cmHg}$)، دما ثابت و



$$(\rho_{\text{Hg}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

- (۱) ۱۲/۵ درصد کاهش
- (۲) ۲۵ درصد کاهش
- (۳) ۲۰ درصد افزایش
- (۴) ۴۰ درصد کاهش

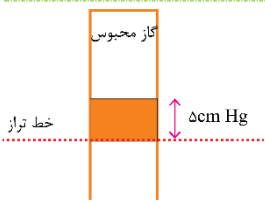
پاسخ: گزینه ۱

رابطه بین پارامترهای ترمودینامیکی یک گاز (P, V, T) در یک حالت توسط معادله حالت مشخص می‌شود:

$$PV = nRT$$

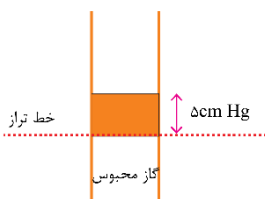
قدم اول تبدیل ۲۰ cm مایع به چگالی $3/4 \text{ g/cm}^3$ به cmHg:

$$(3/4)(20) = (13/6)(h) \rightarrow h = 5 \text{ cm}$$



$$P_1 = 5 + P_1 \text{ محبوس}$$

$$\rightarrow P_1 \text{ محبوس} = 70 \text{ cmHg}$$



$$P_1 + 5 = P_2 \text{ محبوس}$$

$$P_2 \text{ محبوس} = 80 \text{ cmHg}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \rightarrow V_2 = \frac{P_1}{P_2} V_1 \rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{P_1 - P_2}{P_2} = \frac{70 - 80}{80} = -\frac{1}{8} \times 100 = -12.5\%$$

یعنی ۱۲/۵ درصد حجم گاز کاهش می‌یابد و چون سطح مقطع یکسان است پس ارتفاع ۱۲/۵ درصد کاهش یافته است.

www.biomaze.ir

۱۵۷- تقریباً چند کیلوگرم آب 20°C را روی 10 kg یخ -40°C که درون ظرف مسی در تعادل است، بریزیم تا مجموعه بدون تغییر حالت به تعادل

برسد؟ ($C_p = 2 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ و ظرفیت گرمایی ظرف $1000 \text{ J/}^\circ\text{C}$ است)

۱۴/۵ (۴)

۱۳/۵ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۱۰/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱



۱) اگر دو جسم با دماهای متفاوت در کنار هم قرار گیرند، گرما از جسم با دمای بیشتر به جسم با دمای کمتر، منتقل می‌شود و این انتقال انرژی تا وقتی که دو جسم به دمای یکسانی برسند ادامه پیدا خواهد کرد.
 ۲) اگر از بین دو جسمی که در حال تبادل گرمایی‌اند یکی خیلی بزرگ‌تر یا بیشتر از جسم دیگر باشد، دمای تعادل برابر دمای اولیه جسم بزرگ‌تر می‌شود.
 ۳) چون گرما شکلی از انرژی بوده پس پایستگی انرژی برای آن برقرار است، در واقع گرما از بین نمی‌رود و تنها از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود:

بدون اتلاف $Q_1 + Q_2 + \dots = 0$

با اتلاف $Q_1 + Q_2 + \dots = Q_f$

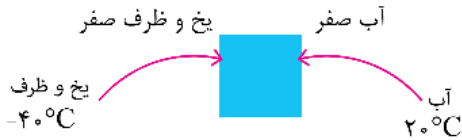
از آنجاکه مجموعه در شرایطی به تعادل می‌رسد که تغییر حالت نمی‌دهد پس دمای تعادل باید صفر باشد. یخ -40°C به یخ صفر برسد و آب 20°C به آب صفر برسد.

$$(mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (mc\Delta\theta)_{\text{یخ}} + (C\Delta\theta)_{\text{ظرف}} = 0$$

$$1000 \times 40 + 2100 \times 10 \times 40 + 4200 \times m \times (-20) = 0$$

$$40 + 840 - 84m = 0$$

$$m = \frac{80}{84} = 10/47 \approx 10/5$$



گروه آموزشی ماز

۱۵۸- فشار لاستیک خودروبی با فشارسنج 200 kPa اندازه‌گیری شده است. پس از طی مسافتی، در فرآیند بدون اینکه حجم لاستیک تغییر کند، فشارسنج عدد 300 kPa را نشان می‌دهد. اگر دمای اولیه 12°C باشد، دمای ثانویه چند درجه سانتی‌گراد خواهد بود؟ ($P_1 = 1\text{ bar}$)

۱۰۷ (۴)

۳۸۰ (۳)

۱۶ (۲)

۱۸۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

فشارسنج لاستیک، فشار پیمانه‌ای را اندازه‌گیری می‌کند ولی در قانون عمومی گازها باید از فشار مطلق استفاده کنید:

$$P_{1g} = P_1 - P \Rightarrow 200 = P_1 - 100 \Rightarrow P_1 = 300\text{ kPa}$$

$$P_{2g} = P_2 - P \Rightarrow 300 = P_2 - 100 \Rightarrow P_2 = 400\text{ kPa}$$

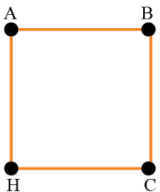
$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \rightarrow \frac{300}{285} = \frac{400}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{4}{3}(285) = 380 \rightarrow 273 + \theta_2 = 380$$

$$\theta_2 = 107^\circ\text{C}$$

www.biomaze.ir

۱۵۹- در شکل مقابل ۴ بار مثبت و هم‌اندازه q در رأس‌های یک مربع به ضلع L قرار دارند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر ذره B چند برابر نیرویی است که A بر B وارد می‌کند؟



$$\frac{1 + \sqrt{2}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1 + 2\sqrt{2}}{2} \quad (۴)$$

$$1 + 2\sqrt{2} \quad (۱)$$

$$2\sqrt{2} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۴

قانون کولن: اندازه نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار q_1 و q_2 که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، با حاصل‌ضرب اندازه بار دو ذره نسبت مستقیم و با مجذور فاصله بین دو ذره نسبت وارون دارد. به عبارتی داریم:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

بار الکتریکی (C) ← نیروی الکتریکی وارد بر هر بار (N)
 فاصله بین دو ذره (m) →

توجه: در این رابطه k ، ثابت کولن است که برابر است با:

$$k = 8.99 \times 10^9 \approx 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$$

نکته: ضریب k را بر حسب ضریب ثابت دیگری به نام ϵ_0 (ضریب گذردهی الکتریکی خلأ) بیان می‌کنند که برابر است با:

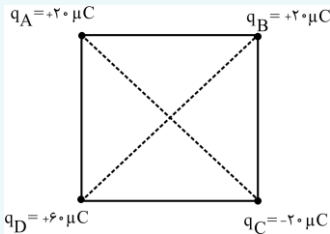


$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \quad \text{و} \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}$$

نکته: هر یک میکروکولن (μC) معادل 10^{-6} کولن (C) است.

مثال:

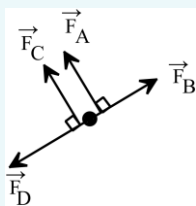
در چهار رأس یک مربع به ضلع ۲۰ سانتی‌متر، مطابق شکل بارهای نقطه‌ای قرار داده‌ایم. اگر بار $10 \mu C$ را در مرکز مربع قرار دهیم، نیروی وارد بر آن چند نیوتون و در کدام جهت خواهد بود؟ (تست کنکور)



- (۱) $180\sqrt{2}$ ، به سمت چپ
- (۲) $180\sqrt{2}$ ، به سمت بالا
- (۳) $270\sqrt{2}$ ، به سمت بالا
- (۴) $270\sqrt{2}$ ، به سمت چپ

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه فاصله هر چهار بار تا وسط مربع به یک اندازه است، نیروی الکتریکی هر بار به بار وسط با اندازه آن بارها رابطه مستقیم دارد.

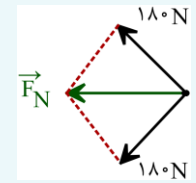


$$\text{فاصله هر بار تا وسط مربع} = \frac{a\sqrt{2}}{2} = \frac{20\sqrt{2}}{2} = 10\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$F_C = F_A = F_B = k \frac{|q_B||q|}{r^2} = \frac{90 \times 20 \times 10}{(10\sqrt{2})^2} = 90 \text{ N}$$

از طرفی داریم:

$$F_D = 3F_B \Rightarrow F_D = 270 \text{ N}$$



حال با توجه به جهت نیروها در شکل اول، متوجه می‌شویم که دو نیروی 180 N می‌ماند که بر هم عمودند، بنابراین نیروی خالص وارد بر بار مرکزی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$F_T = \sqrt{(180)^2 + (180)^2} = 180\sqrt{2} \text{ N}$$

$$F_{AB} = F_{CB} = \frac{kq^2}{L^2} = F$$

$$F_{HB} = \frac{kq^2}{(\sqrt{2}L)^2} = \frac{kq^2}{2L^2} = \frac{F}{2}$$

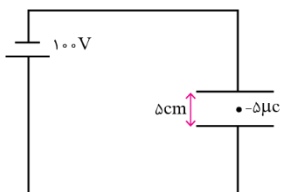
$$F_T = \frac{F}{2} + \sqrt{2}F, \quad F_{AB} = F$$

$$\frac{F_T}{F_{AB}} = \frac{\frac{F}{2} + \sqrt{2}F}{F} = \frac{1 + 2\sqrt{2}}{2}$$



گروه آموزشی ماز

۱۶۰- در شکل مقابل ذره‌ای با بار $5 \mu C$ بین دو صفحه‌ی رسانا قرار دارد. ذره با چه شتابی و در چه جهتی حرکت می‌کند؟ (جرم ذره ۲ گرم و شتاب گرانش $10 \frac{m}{s^2}$ است)



$$(۲) \quad 4 \frac{m}{s^2} \text{ رو به پایین}$$

$$(۴) \quad 15 \frac{m}{s^2} \text{ رو به پایین}$$

گزینه ۱ $10 \frac{m}{s^2}$ است

$$(۱) \quad 14 \frac{m}{s^2} \text{ رو به بالا}$$

$$(۳) \quad 6 \frac{m}{s^2} \text{ رو به بالا}$$

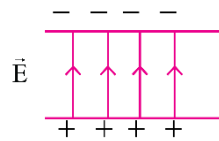
پاسخ: گزینه ۴

ابتدا نیروی وزن را به دست می‌آوریم که رو به پایین است:

$$mg = \left(\frac{2}{1000}\right)(10) = \frac{2}{100} \text{ N}$$



میدان الکتریکی از صفحه مثبت به صفحه منفی است.



$$E = \frac{V}{d} = \frac{100}{0.05} = 2 \times 10^3 \text{ N/C}$$

$$\downarrow F_E = E|q| = 2 \times 10^3 \times 5 \times 10^{-6} = 0.01 \text{ N}$$

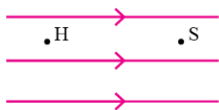
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 0.01 + 0.02 = \left(\frac{2}{1000}\right)a \Rightarrow a = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

چون ذره باردار منفی است، نیروی وارد شده از طرف میدان الکتریکی رو به پایین است.

چون برآیند نیروها به طرف پایین است، شتاب نیز به طرف پایین خواهد بود.

www.biomaze.ir

۱۶۱- در شکل مقابل، میدان الکتریکی یکنواخت $E = 5000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و فاصله H تا S 5 cm است. اگر پتانسیل نقاط S و H را با V_S و V_H نشان دهیم،

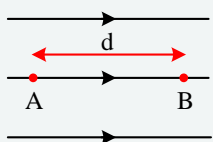


$V_S - V_H$ چند ولت است؟

- (۲) +۲۰۰
- (۴) -۲۵۰

- (۱) -۱۵۰
- (۳) +۳۰۰

پاسخ: گزینه ۴

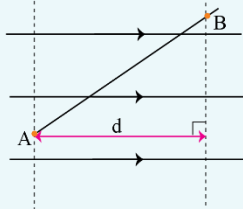


در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} ، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B که در امتداد خطوط میدان قرار دارند، برابر است با:

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{V_A - V_B}{d}$$

نکته ۱: اگر A و B در راستای خطوط میدان قرار نداشته باشند کافی است تا در آن نقاط سطوحی را عمود بر خطوط میدان الکتریکی رسم کنیم و سپس فاصله بین این سطوح را به دست آوریم. به این سطوح اصطلاحاً سطوح هم‌پتانسیل گفته می‌شود:

سطح هم پتانسیل ۲ سطح هم پتانسیل ۱



$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{V_A - V_B}{d}$$

$$|\Delta V| = Ed$$

$$|\Delta V| = (5000) \left(\frac{5}{100}\right) \rightarrow \Delta V = 250 \text{ v}$$

توجه داشته باشید که وقتی در جهت خطوط میدان حرکت کنیم پتانسیل کاهش می‌یابد پس $V_H > V_S$ است بنابراین:

$$V_S - V_H = -250 \text{ v}$$

گروه آموزشی ماز

۱۶۲- خازنی به مولد متصل است. اگر فاصله صفحات آن را ۲۵ درصد افزایش دهیم و فضای خالی آن را از عایقی با ثابت $\kappa = 2$ پر کنیم، چه تعداد از

عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) ظرفیت خازن ۶۰ درصد بیشتر می‌شود.

(ب) انرژی ذخیره شده در خازن ۶۰ درصد بیشتر می‌شود.

(پ) میدان الکتریکی بین صفحات خازن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

(ت) بار الکتریکی صفحات خازن ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

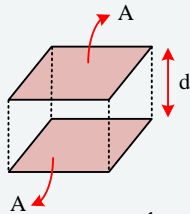
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳



ظرفیت یک خازن به ساختمانی فیزیکی خازن بستگی دارد و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

که در آن κ ثابت دی‌الکتریک، A مساحت سطح مشترک بین صفحات خازن و d فاصله صفحات از یکدیگر است. انرژی ذخیره شده در خازن: برای شارژ یک خازن لازم است تا صفحه‌های آن را به یک باتری با ولتاژ V وصل کنیم. پس از شارژ کامل خازن، اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن برابر V و بار ذخیره شده روی صفحات آن Q می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} VQ = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

درستی مورد (الف):

$$\frac{C'}{C} = \frac{\kappa' d}{\kappa d'} = 2 \times \frac{4}{5} = \frac{8}{5}$$

$$\frac{\Delta C}{C_1} \times 100 = \frac{\frac{8}{5} C_1}{C_1} \times 100 = 60\%$$

درستی مورد (ب): وقتی خازن به مولد متصل باشد، ولتاژ ثابت می‌ماند. ($V_2 = V_1$):

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{2} C_2 V_2^2}{\frac{1}{2} C_1 V_1^2} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{8}{5}$$

تغییرات انرژی مشابه تغییرات ظرفیت خواهد بود.

درستی مورد (پ):

$$V = E \cdot d \rightarrow \frac{V_2 = V_1}{E_1} \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d_1}{\frac{4}{5} d_1} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{E_2 - E_1}{E_1} \times 100 = -20\%$$

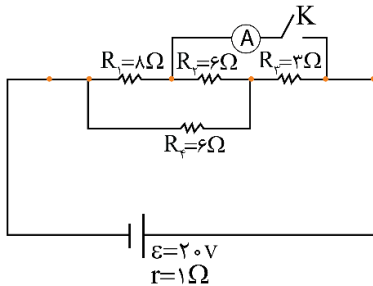
یعنی میدان الکتریکی ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

نادرستی مورد (ت):

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2}{C_1} \cdot \frac{V_2}{V_1} \rightarrow q_2 = \frac{8}{5} q_1 \Rightarrow \frac{q_2 - q_1}{q_1} \times 100 = 60\%$$

یعنی بار الکتریکی ۶۰ درصد بیشتر می‌شود.

۱۶۳- در مدار مقابل، پس از بستن کلید، مقاومت معادل مدار چند برابر شده و آمپرسنج ایده‌آل چه جریانی را نشان می‌دهد؟



$$\frac{7}{5} A, \frac{4}{3}$$

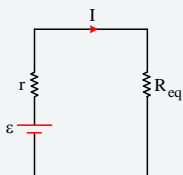
$$\frac{7}{4} A, \frac{3}{5}$$

$$\frac{8}{3} A, \frac{5}{9}$$

$$\frac{10}{3} A, \frac{5}{9}$$

پاسخ: گزینه ۳

جریان عبوری از مدار تک حلقه نشان داده شده در شکل پایینی از رابطه زیر به دست می‌آید:

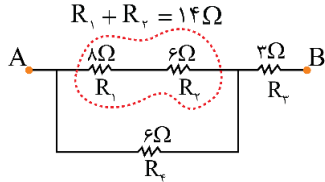


$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$$



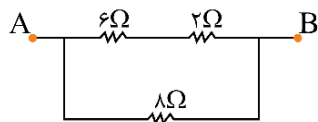
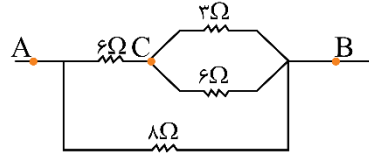
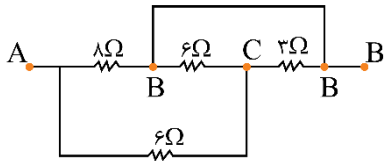
ولت‌سنج: از ولت‌سنج برای اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل دو نقطه از مدار استفاده می‌شود. اگر ولت‌سنج ایده‌آل باشد، مقاومت آن بی‌نهایت است، بنابراین جریانی را از خود عبور نمی‌دهد.
آمپرسنج: برای اندازه‌گیری جریان عبوری از یک مدار از آمپرسنج استفاده می‌شود. مقاومت درونی آمپرسنج ایده‌آل صفر است، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن صفر است و همانند یک اتصال کوتاه عمل می‌کند.

قبل از بستن کلید:



$$R_T = \left(\frac{14 \times 6}{14 + 6} \right) + 3 = \frac{36}{5} \Omega$$

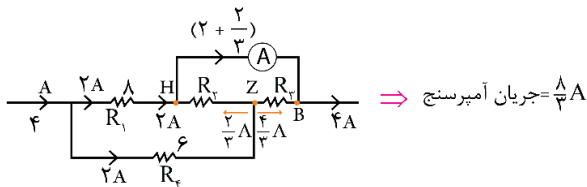
پس از بستن کلید:



$$R_{eq} = \frac{8}{2} = 4 \Omega$$

$$\frac{(Req)'}{(Req)} = \frac{\frac{4}{1}}{\frac{36}{5}} = \frac{5}{9}$$

در شکل اصلی جریان‌ها را مشخص می‌کنیم:



$$I_{کل} = \frac{\epsilon}{R_{eq}' + r} = \frac{20}{4 + 1} = 4A$$

گروه آموزشی ماز

۱۶۴- یک لامپ سه‌راهه ۲۰۰ ولتی دارای دو رشته مقاومت برای ایجاد ۳ حالت توان مصرفی است. اگر توان مصرفی بیشینه ۱۰kw و توان مصرفی

کمینه ۲kw باشد، مقاومت‌ها چند اهم هستند؟

۲۰، ۵ (۴)

۲۰، ۴ (۳)

۸۰، ۵۰ (۲)

۸۰، ۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

(۱) توان الکتریکی هر وسیله الکتریکی برابر حاصل ضرب اختلاف پتانسیل در جریان آن وسیله است.

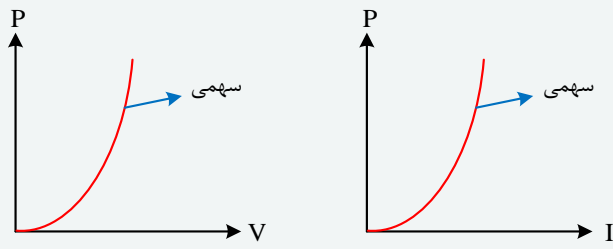
$$P = VI$$

(۲) برای یک مقاومت اهمی با توجه به رابطه $V = RI$ ، توان مقاومت از روابط زیر قابل محاسبه است.

توان مصرفی مقاومت

- $P = VI$
- $P = RI^2$
- $P = \frac{V^2}{R}$

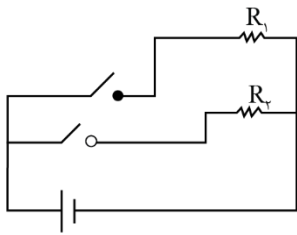
(۳) نمودار توان مصرفی در یک مقاومت برحسب ولتاژ و جریان آن مطابق شکل‌های زیر است.



مثال:

یک وسیلهٔ برقی با مقاومت الکتریکی $50\ \Omega$ به اختلاف پتانسیل 100 ولت متصل شده است. توان مصرفی این وسیلهٔ برقی چند کیلووات است؟

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{100^2}{50} = 200\ \text{W} = 0.2\ \text{kW}$$



$$P_{\max} = \frac{V^2}{R_{\min}} \rightarrow 10000 = \frac{200^2}{R_{\min}} \rightarrow R_{\min} = 4\ \Omega$$

$$P_{\min} = \frac{V^2}{R_{\max}} \rightarrow 2000 = \frac{200^2}{R_{\max}} \rightarrow R_{\max} = 20\ \Omega$$

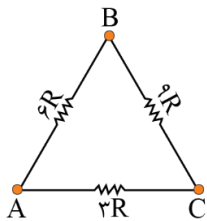
در حالتی رخ می‌دهد که مقاومت بزرگ‌تر به تنهایی استفاده شود.

در حالتی رخ می‌دهد که هر دو مقاومت با هم استفاده شود.

$$R_{\max} = R_1 = 20\ \Omega$$

$$R_{\min} = 4 = \frac{20 \cdot R_2}{20 + R_2} \rightarrow R_2 = 5\ \Omega$$

www.biomaze.ir



۱۶۵- در مدار مقابل مقاومت معادل بین A و B چند برابر مقاومت معادل بین A و C است؟

$$\frac{3}{2} \quad (2)$$

$$\frac{8}{5} \quad (1)$$

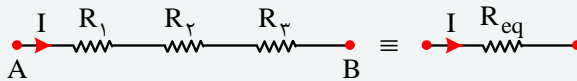
$$\frac{8}{3} \quad (4)$$

$$\frac{15}{4} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

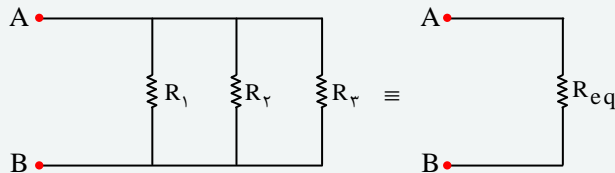
مقاومت‌های سری: مقاومت‌هایی هستند که پشت سر هم به یکدیگر بسته شده‌اند و جریان عبوری از آن‌ها یکسان است:

$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 + R_3$$



مقاومت‌های موازی: مقاومت‌هایی هستند که دو سر آن‌ها به پتانسیل معین بسته شده‌اند و به عبارتی اختلاف پتانسیل ثابتی بر روی مقاومت‌ها وجود دارد:

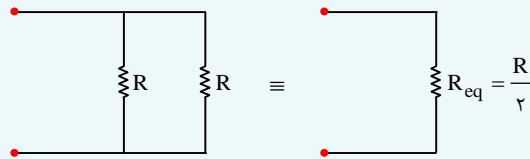
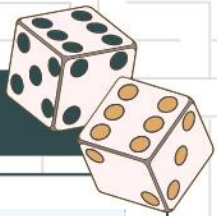
$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$



نکته ۱: اگر دو مقاومت R_1 و R_2 به صورت موازی به یکدیگر متصل شده باشند، مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

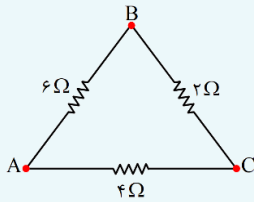
$$R_{\text{eq}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

نکته ۲: به عنوان یک حالت خاص اگر $R_1 = R_2 = R$ باشد، مقاومت معادل موازی آن‌ها برابر است با:

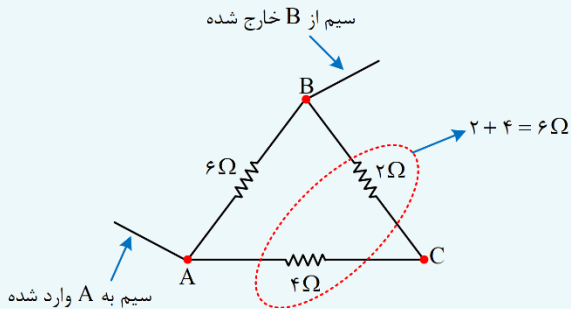


مثال:

در شکل مقابل مقاومت معادل بین نقاط A و B و مقاومت معادل بین نقاط A و C را محاسبه کنید.



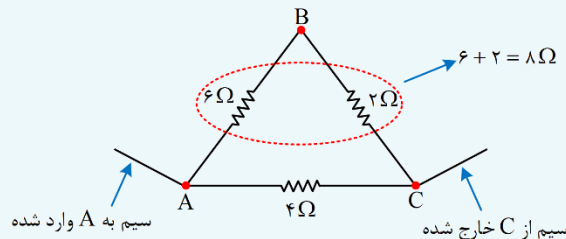
ابتدا مقاومت معادل بین A و B را محاسبه می‌کنیم.



در این حالت مقاومت‌های ۲Ω و ۴Ω باهم متوالی هستند و حاصل آن‌ها با مقاومت ۶Ω موازی است، بنابراین داریم:

$$R_{AB} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = \frac{36}{12} = 3\Omega$$

حال مقاومت معادل بین A و C را محاسبه می‌کنیم.



در این حالت مقاومت‌های ۲Ω و ۶Ω متوالی هستند و حاصل آن‌ها با مقاومت ۴Ω موازی است.

$$R_{AC} = \frac{8 \times 4}{8 + 4} = \frac{32}{12} = \frac{8}{3}\Omega$$

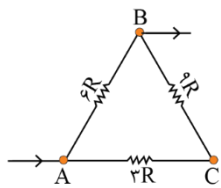
مثال:

در مثال قبل، اگر یک باتری آرمانی ۲۴ ولتی را یک بار بین A و B و بار دیگر بین A و C ببندیم، جریان خروجی از آن چند آمپر می‌شود؟ اگر باتری بین A و B بسته شود، مقاومت ۳Ω است و داریم:

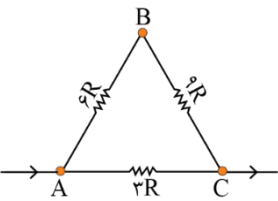
$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{AB}} = \frac{24}{3} = 8A$$

اگر باتری بین A و C بسته شود، مقاومت $\frac{8}{3}\Omega$ است و داریم:

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_{AC}} = \frac{24}{\frac{8}{3}} = 9A$$



$$R_{AB} = \frac{6R \times 12R}{(6+12)R} = \frac{72R}{18} = 4R$$

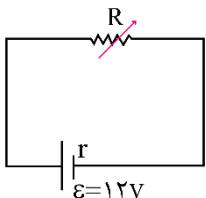


$$R_{AC} = \frac{15R \times 3R}{15R + 3R} = \frac{45R}{18} = \frac{5}{2}R$$

$$\frac{R_{AB}}{R_{AC}} = \frac{4R}{\frac{5}{2}R} = \frac{8}{5}$$

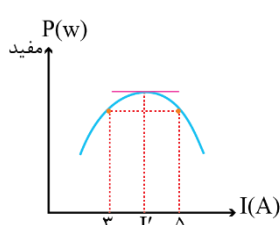
گروه آموزشی ماز

۱۶۶- در مدار مقابل جریان اولیه مدار ۳ آمپر است. وقتی جریان به ۵ آمپر می‌رسد، توان مفید باتری تغییر نمی‌کند. مقاومت درونی مدار چند اهم و بازده مدار به ازای $R = 2/5 \Omega$ چند درصد است؟



- (۱) ۵۰ - ۱/۵ درصد
- (۲) ۴۰ - ۰/۵ درصد
- (۳) ۶۲/۵ - ۱/۵ درصد
- (۴) ۳۷/۵ - ۰/۵ درصد

پاسخ: گزینه ۳



$$\varepsilon I - I^2 r = I^2 R = P \text{ مفید}$$

$$P_{\max} \leftarrow \frac{I = \frac{\varepsilon}{2r}}{r = R}$$

$$\rightarrow I' = 4A$$

$$I' = 4 = \frac{\varepsilon}{2r} \rightarrow 12 = 8r \rightarrow r = 1/5 \Omega$$

نکته: بازده (راندمان) باتری از رابطه $R_a = \frac{R}{R+r}$ به دست می‌آید.

$$R_a = \frac{R}{R+r} = \frac{2/5}{2/5 + 1/5} = \frac{2}{3} = 66.7\%$$

۱۶۷- در یک سیم‌لوله آرمانی طول سیم به کار رفته k برابر طول سیم‌لوله است. میدان مغناطیسی در مرکز سیم‌لوله کدام است؟ (جریان عبوری از سیم‌لوله I و شعاع حلقه‌ها R است)

(۴) $\mu \cdot KI$

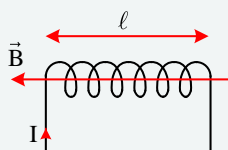
(۳) $\frac{\mu \cdot KI}{2R}$

(۲) $\frac{\mu \cdot KI}{2\pi R}$

(۱) $\frac{\mu \cdot KI}{R}$

پاسخ: گزینه ۲

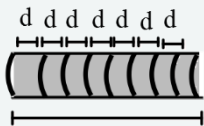
میدان مغناطیسی در سیم‌لوله حامل جریان: هرگاه از سیم‌لوله‌ای که قطر حلقه‌های آن در مقایسه با طولش کوچک باشد، جریان I عبور کند، میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله در نقطه‌های دور از لبه‌های آن یکنواخت است و مقدار آن از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$B = \mu \cdot nI = \mu \cdot \frac{N}{l} I$$



طول سیم‌لوله: l



در این میان اگر حلقه‌های سیم‌لوله به هم چسبیده باشند، طول سیم‌لوله از رابطه $l = N \times d$ به دست می‌آید.
 $l = Nd$

d : قطر سیم
 N : تعداد حلقه‌ها
 پس:

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{l} = \frac{\mu \cdot N I}{N d} = \frac{\mu \cdot I}{d}$$

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{l}$$

$$N = \frac{L'}{2\pi R}$$

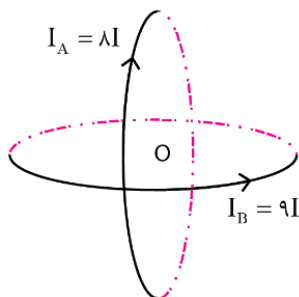
$$B = \mu \cdot \frac{L'}{2\pi R} \cdot \frac{I}{l} = \mu \cdot \frac{K l}{l} \cdot \frac{I}{2\pi R} = \frac{\mu \cdot I \cdot K}{2\pi R}$$

تعداد دور	طول سیم بکاررفته
۱	$2\pi R$
N	L'

گروه آموزشی ماز

۱۶۸- در شکل مقابل سطح حلقه‌های هم‌مرکز بر هم عمود است و حلقه B در راستای شرقی و غربی قرار دارد. اگر شعاع حلقه A و B به ترتیب $2R$

و $3R$ ، و الکترونی در مرکز حلقه‌ها در جهت جنوب با سرعت V در حرکت باشد، نیروی وارد بر الکترون چه اندازه و در چه جهتی است؟



(۱) $\frac{\Delta \mu \cdot I_e V}{2R}$ $\beta < 45^\circ$

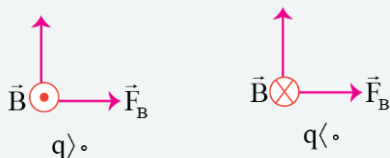
(۲) $\frac{\Delta \mu \cdot I_e V}{2R}$ $\beta > 45^\circ$

(۳) $\frac{8\mu \cdot I_e V}{R}$

(۴) $\frac{8\mu \cdot I_e V}{R}$

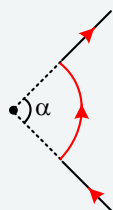
پاسخ: گزینه ۲

هرگاه ذره باردار q در میدان مغناطیسی \vec{B} با سرعت \vec{v} در حال حرکت باشد از طرف میدان بر آن نیرویی وارد می‌شود که جهت آن را می‌توان با استفاده از قاعده دست راست تعیین کرد و اندازه آن را از رابطه زیر به دست آورد:

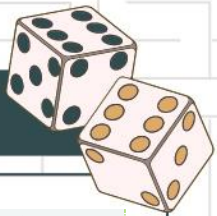


$$F_B = qVB \sin \theta$$

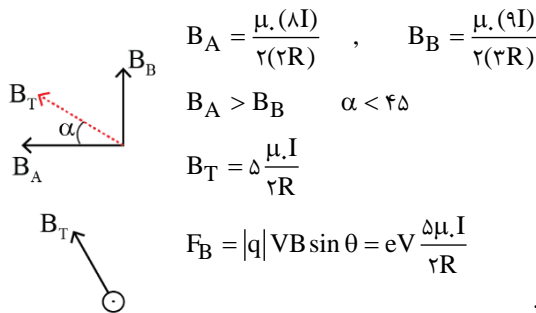
میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان که به شکل یک حلقه ناقص است، در مرکز حلقه برابر است با:



$$B = \frac{\mu \cdot NI}{2R} = N \times \frac{\mu \cdot I}{2R} = \frac{\alpha}{360} \times \frac{\mu \cdot I}{2R}$$

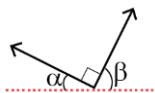


جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه ناقص را می‌توان با استفاده از قاعده دست راست به دست آورد. به عنوان مثال در شکل بالا، جهت میدان در مرکز حلقه به صورت برون‌سو است.



طبق قاعده دست راست برای الکترون جهت نیرو به صورت \nearrow خواهد بود. چون $\alpha < 45^\circ$ است.

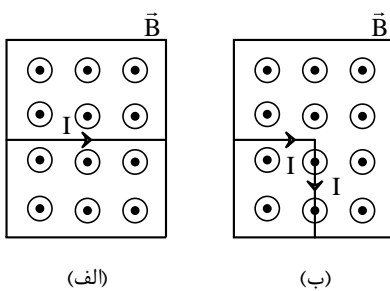
بنابراین $\beta > 45^\circ$ خواهد بود.



www.biomaze.ir

۱۶۹- شکل «الف» یک سیم حامل جریان را نشان می‌دهد که به میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سویی عمود است. در شکل «ب» نصف این سیم به

اندازه 90° خم شده است. اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی به این سیم وارد می‌شود در شکل «ب» چند برابر شکل «الف» است؟



۱ (۲)
 $\sqrt{2}$ (۴)

۲ (۱)
 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)

✂ پاسخ: گزینه ۳

۱) نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان از طرف میدان مغناطیسی مطابق رابطه زیر بدست می‌آید:

$$F = BIL \sin \theta$$

در رابطه بالا، B ، I و L به ترتیب شدت میدان، شدت جریان و طول سیم هستند و θ زاویه بین جهت جریان سیم و جهت بردار میدان مغناطیسی است.

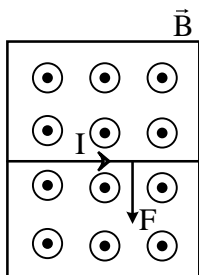
۲) اگر سیم راست حامل جریان موازی میدان مغناطیسی باشد نیروی وارد بر آن کمینه (صفر) خواهد شد و اگر سیم عمود بر میدان مغناطیسی باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن بیشینه خواهد شد.

۳) بردار نیروی وارد بر سیم حتماً بر بردار میدان مغناطیسی و جهت جریان در سیم عمود است.

بزرگی میدان مغناطیسی را B ، طول سیم را L و جریان عبوری از آن را I در نظر می‌گیریم. در هر دو شکل میدان مغناطیسی بر سیم عمود است، با توجه

به این موضوع:

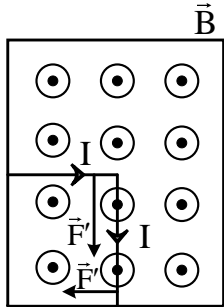
۱- در شکل «الف» اندازه نیروی مغناطیسی برابر است با BIL و جهت آن به سمت پایین است یعنی:



$$F_{(الف)} = BIL$$



۲- در شکل «ب» به هر کدام از دو نیمه سیم نیرویی به اندازه $F' = BI\left(\frac{L}{2}\right)$ وارد می‌شود. مطابق شکل این دو نیرو بر هم عمودند، براینند این دو نیرو برابر است با:



$$F_{(ب)} = \sqrt{F'^2 + F'^2} = \sqrt{2F'^2} = \sqrt{2}F' = \sqrt{2}\left(BI\frac{L}{2}\right)$$

$$\frac{F_{(ب)}}{F_{(الف)}} = \frac{\sqrt{2}\left(BI\frac{L}{2}\right)}{BIL} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۱۷۰- جریان متناوبی با دوره تناوب 0.05 ثانیه که بیشینه مقدار آن برابر با $2A$ است، از رسانایی با مقاومت الکتریکی 3Ω می‌گذرد. اگر در لحظه $t=0$ هیچ جریانی از رسانا عبور نکند، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، اختلاف پتانسیل دو سر رسانا برای دومین بار برابر با $3\sqrt{2}V$ می‌شود؟

$\frac{1}{160}$ (۴)

$\frac{1}{240}$ (۳)

$\frac{1}{48}$ (۲)

$\frac{3}{160}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

در ابتدا جریان عبوری از رسانا را در لحظه موردنظر به دست می‌آوریم:

$$V = IR \rightarrow 3\sqrt{2} = 3 \times I \rightarrow I = \sqrt{2}A$$

حال با استفاده از رابطه جریان متناوب داریم:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \xrightarrow{T=0.05s, I=\sqrt{2}A, I_m=2A} \sqrt{2} = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{0.05}t\right) \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin(40\pi t)$$

چون برای دومین بار می‌خواهیم اختلاف پتانسیل $3\sqrt{2}V$ شده باشد بنابراین:

$$40\pi t = \frac{3\pi}{4} \rightarrow t = \frac{3}{160}s$$

گروه آموزشی ماز

۱۷۱- قاب نشان داده شده با سرعت ثابت v وارد میدان مغناطیسی شده و سپس از آن خارج می‌شود جریان القایی در قاب چگونه است؟



(۱) هنگام ورود ساعتگرد سپس صفر و در هنگام خروج پادساعتگرد و در هر دو حالت مقدار جریان ثابت است.

(۲) هنگام ورود پادساعتگرد و متغیر سپس صفر و هنگام خروج ساعتگرد و متغیر است.

(۳) در هنگام ورود و خروج ساعتگرد و ثابت و بین این دو بازه، صفر است.

(۴) در هنگام ورود و خروج پادساعتگرد و متغیر و بین این دو بازه، صفر است.

پاسخ: گزینه ۲

اگر شار مغناطیسی عبوری از یک پیچیه در حال تغییر باشد در آن جریان الکتریکی القا می‌شود. برای تعیین جهت جریان القایی در یک پیچیه از قانون لنز استفاده می‌کنیم.

قانون لنز: جریان القایی در یک پیچیه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن با عامل بوجود آورنده جریان القایی، یعنی تغییر شار مخالفت می‌کند.

با تغییر شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه در آن نیروی محرکه الکتریکی القا می‌شود، بنابراین باتوجه به رابطه شار مغناطیسی $(\Phi = ABC \cos \theta)$ با تغییر یکی از کمیت‌های A ، B و θ می‌توان شار مغناطیسی عبوری از حلقه را تغییر داد و در آن نیروی محرکه الکتریکی القا کرد؛ به عنوان مثال اگر مساحت حلقه تغییر کند، داریم:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

در هنگام ورود $B \otimes$ در حال افزایش است. پس طبق قانون لنز B' القایی باید \otimes باشد، پس جریان القایی پادساعتگرد است.

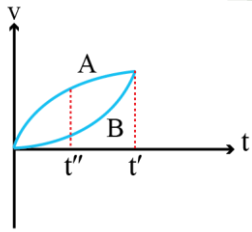
در مدتی که قاب به‌طور کامل داخل میدان است و در میدان حرکت می‌کند؛ $\Delta \Phi = 0$ و در نتیجه $I' = 0$ است. در هنگام خروج $B \otimes$ در حال کاهش است،

پس B' القایی طبق قانون لنز باید \otimes باشد یعنی I' ساعتگرد القا می‌شود.

توجه داشته باشید هنگام تغییر شار هنگام ورود و خروج ثابت نیست، زیرا تغییرات مساحت هنگام ورود افزایشی و هنگام خروج کاهش‌ی است.



گروه آموزشی ماز



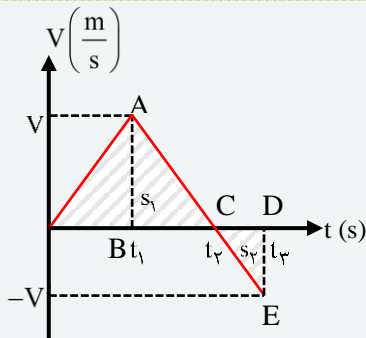
۱۷۲- با توجه به نمودار سرعت بر حسب زمان برای دو متحرک A و B، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) شتاب اولیه A بیشتر از شتاب اولیه B است.
- (۲) در بازه صفر تا t' سرعت متوسط A و B برابرند.
- (۳) در بازه صفر تا t' شتاب متوسط A و B برابرند.
- (۴) در بازه زمانی صفر تا t'' سرعت متوسط و شتاب متوسط A بیشتر از B است.

پاسخ: گزینه ۲

تحلیل نمودار سرعت - زمان

باتوجه به نمودار سرعت - زمان رسم شده داریم:



۱- شیب در نمودار سرعت - زمان بیانگر شتاب است.

۲- در لحظه‌ای که نمودار $v-t$ ، محور t را قطع می‌کند، متحرک تغییر جهت می‌دهد.

۳- مساحت محصور بین نمودار $v-t$ و محور t برابر جابه‌جایی (Δx) است و از نظر اندازه برابر با مسافت (L) است. باتوجه به نمودار رسم شده داریم:

$$\Delta x = S_1 - S_2 \quad (\text{جابه‌جایی})$$

$$L = |S_1| + |S_2| \quad (\text{مسافت})$$

روش تشابه در مثلث‌ها:

مطابق نمودار $v-t$ ، v ، t_1 و t_2 نشان داد که:

دو مثلث ایجاد شده متشابه هستند. بنابراین داریم: $\triangle ABC \approx \triangle FDC \Rightarrow \frac{v}{v'} = \frac{t_2 - t_1}{t_3 - t_2}$

از نتیجه‌گیری فوق می‌توان در حل سؤالات کمک گرفت و روند حل سؤال آسان می‌شود.

۴- بالای محور t ، علامت سرعت مثبت و پایین محور t علامت سرعت منفی است.

۵- اگر نمودار سرعت - زمان از محور زمان دور شود، حرکت تندشونده است و اگر به محور زمان نزدیک شود، حرکت کندشونده است.

مثال:

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. بزرگی

جابه‌جایی متحرک در فاصله زمانی $t = 6s$ تا $t = 12s$ چند متر است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۸
- (۳) ۲۲/۵
- (۴) ۳۲/۵

پاسخ: گزینه ۲

معادله سرعت - زمان متحرک را باتوجه به نمودار به‌دست می‌آوریم. باتوجه به این‌که در $t = 0$ سرعت $12 \frac{m}{s}$ است، داریم:

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(-9) - 12}{21 - 0} = \frac{-21}{21} = -1 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v(t) = at + v_0 = -t + 12$$

حال باتوجه به معادله $v(t) = -t + 12$ سرعت در دو لحظه $t = 6s$ و $t = 12s$ را به‌دست می‌آوریم:

$$v(6) = -6 + 12 = 6 \frac{m}{s}, \quad v(12) = -12 + 12 = 0$$

جابه‌جایی بین $t = 6s$ تا $t = 12s$ برابر است با:



$$\Delta x = \left(\frac{v+v_0}{2} \right) \Delta t \Rightarrow \Delta x = \left(\frac{v(6)+v(12)}{2} \right) \Delta t = \frac{6+0}{2} (12-6) = 18 \text{ m}$$

درستی گزینه ۱: شیب نمودار در لحظه $t = 0$ برای A بیشتر است.

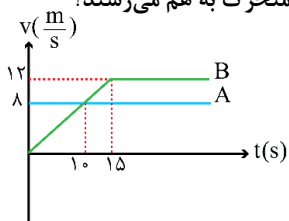
نادرستی گزینه ۲: سرعت متوسط، جابجایی به زمان است و جابجایی سطح زیر نمودار $v-t$ است که برای A بیشتر از B است.

درستی گزینه ۳: شتاب متوسط، تغییرات سرعت به زمان است. در بازه زمانی صفر تا t' تغییرات سرعت A و B برابرند.

درستی گزینه ۴: در بازه زمانی صفر تا t'' جابجایی (سطح زیر نمودار) و تغییر سرعت A بیشتر از B است.

www.biomaze.ir

۱۷۳- با توجه به نمودار سرعت-زمان مقابل اگر $x_B = -20 \text{ m}$ و $x_A = -40 \text{ m}$ باشد در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه دو متحرک به هم می‌رسند؟



۱۵ (۱)

۱۷/۵ (۲)

۱۲/۵ (۳)

۱۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

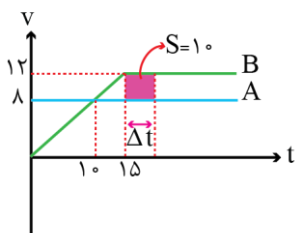
جابجایی و فاصله از مبدا دو متحرک را تا لحظه $t = 15$ معلوم می‌کنیم:

$$A: \Delta x_{\rightarrow 15} = S_{\text{زیر نمودار}} = 15 \times 8 = 120 \rightarrow x_{t=15} = 120 + (-40) = 80 \text{ m}$$

$$B: \Delta x_{\rightarrow 15} = S_{\text{زیر نمودار}} = \frac{1}{2} \times 15 \times 12 = 90 \rightarrow x_{t=15} = 90 + (-20) = 70 \text{ m}$$

بنابراین در لحظه $t = 15 \text{ s}$ متحرک A به اندازه ۱۰ متر از متحرک B جلوتر است با توجه به سرعت دو متحرک در

این لحظه ($V_B = 12 \text{ m/s}$, $V_A = 8 \text{ m/s}$) کافی است $2/5$ ثانیه زمان بگذرد تا متحرک B به اندازه 10 m بیشتر جابجا شود و به متحرک A برسد.



$$4 \times \Delta t = 10 \rightarrow \Delta t = 2/5 \text{ s}$$

$$t = 17/5 \text{ s}$$

گروه آموزشی ماز

۱۷۴- معادله سرعت-زمان متحرکی در SI به صورت $v = t^2 - 9t + 8$ است نوع حرکت در ۳ ثانیه دوم چگونه است؟

(۲) ابتدا تندشونده سپس کندشونده

(۱) پیوسته تندشونده

(۴) ابتدا کندشونده سپس تندشونده

(۳) پیوسته کندشونده

پاسخ: گزینه ۲

در حرکت راست خط با شتاب ثابت، سرعت به صورت خطی با زمان تغییر می‌کند و با کمک رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \text{ سرعت اولیه متحرک} \leftarrow V(t) = at + V_0 \Rightarrow \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$\left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \text{ شتاب متحرک}$$

معادله مکان - زمان در حرکت راست خط با شتاب ثابت یک متحرک به صورت روبه‌رو می‌باشد:

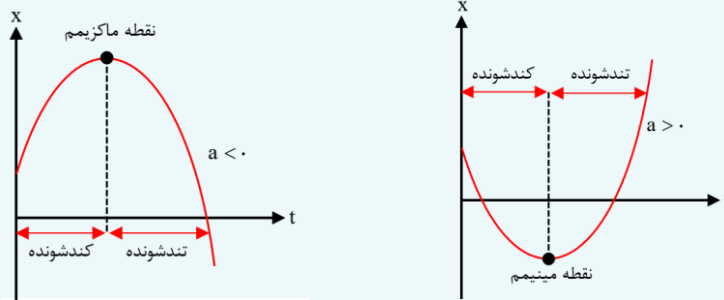
$$(m) \text{ مکان اولیه متحرک} (m) \leftarrow x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow (m)$$

$$\left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \text{ شتاب متحرک}$$

$$\left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \text{ سرعت اولیه متحرک}$$



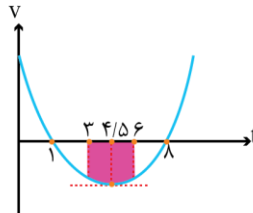
نکته: در حرکت با شتاب ثابت چون معادله مکان - زمان از نوع معادله درجه دو بر حسب زمان است. پس نمودار مکان - زمان، به صورت قسمتی از یک سهمی است. در مورد این نمودارها می‌توانیم نکات زیر را بیان کنیم:



- ۱) اگر شتاب حرکت مثبت باشد، سهمی دارای مینیمم و اگر شتاب منفی باشد، سهمی دارای ماکزیمم است.
- ۲) در نقاط ماکزیمم یا مینیمم سرعت متحرک صفر است و متحرک در این لحظه تغییر جهت می‌دهد.
- ۳) شیب مماس در نمودار مکان - زمان در هر لحظه برابر با سرعت است. پس شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ در لحظه صفر برابر با سرعت اولیه (v_0) است و اگر سرعت اولیه صفر باشد، باید این نمودار از نقطه ماکزیمم یا مینیمم در لحظه $t=0$ شروع شود.
- ۴) مکان‌های مثبت، بالای محور t و مکان‌های منفی پایین محور t هستند.

گام اول: به دست آوردن ریشه‌های معادله سرعت-زمان:

$$v = t^2 - 9t + 8 = (t-1)(t-8)$$



حال نمودار را رسم می‌کنیم:

با توجه به نمودار $v-t$ در بازه زمانی $t_3 \rightarrow t_6$ تندشونده (چون نمودار سرعت - زمان از محور زمان دور می‌شود) و در بازه زمانی $t_4 \rightarrow t_5$ کندشونده است. (چون نمودار سرعت - زمان به محور زمان نزدیک می‌شود).

۱۷۵- گلوله‌ای در شرایط خلاء از ارتفاع H رها می‌شود. اگر در سه ثانیه آخر حرکت خود مسافت ۹۰ متر را طی کند، گلوله از چه ارتفاعی رها شده

است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۱۲۵/۷۵ (۴)

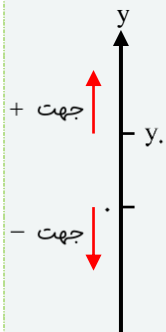
۱۲۱/۲۵ (۳)

۱۰۱/۲۵ (۲)

۱۸۱/۷۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

سقوط آزاد یکی از معروف‌ترین نمونه‌های حرکت با شتاب ثابت است. این حرکت در شرایط خلاء (بدون مقاومت هوا) انجام می‌شود و شتاب ثابت حرکت برابر است با شتاب گرانش و جهت آن رو به مرکز زمین است.

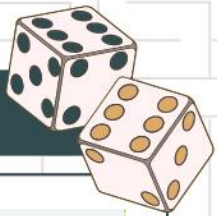


$$g = 9.8 \frac{m}{s^2}$$

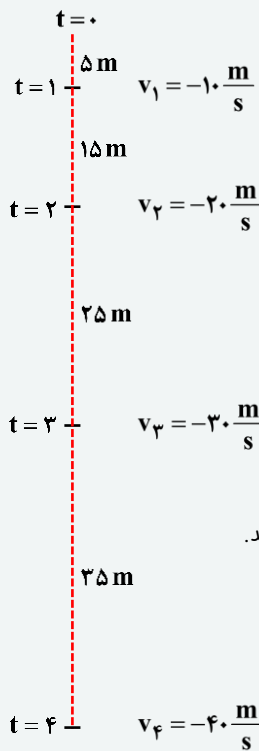
$$\vec{a} = -g\vec{j}$$

برای راحتی کار

$$\boxed{a = -g}$$



چون در این حرکت سرعت اولیه صفر است با در نظر گرفتن y به عنوان مکان اولیه داریم:



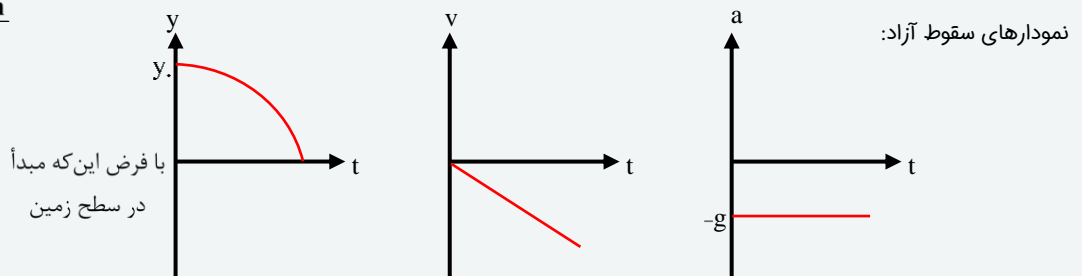
معادله سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت $v = at + v_0$ $\xrightarrow{v_0=0}$ $v = -gt$

معادله مکان زمان حرکت با شتاب ثابت $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ $\xrightarrow{v_0=0}$ $y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0$

$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} \Delta y = -\frac{1}{2}gt^2$

$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=0} v^2 = -2g\Delta y$

توجه: وقتی گلوله‌ای از ارتفاع مشخصی در لحظه $t = 0$ رها می‌شود:
 • از آنجا که شتاب گلوله ثابت و برابر $-g$ است در هر ثانیه به تندی گلوله به اندازه g اضافه می‌شود.
 • مسافتی که متحرک در هر ثانیه طی می‌کند، ۱۰ متر بیش‌تر از ثانیه قبل است و در ثانیه اول متحرک مسافت ۵ متر را طی می‌کند.



مثال:

جسمی را از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین در شرایط خلأ رها می‌کنیم، سرعت آن هنگام رسیدن به سطح زمین چقدر است و چند ثانیه طول می‌کشد تا به سطح زمین برسد؟ پاسخ:

$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2$ $v = -gt$

$-80 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t = 4s$ $v = -10 \times 4 = -40 \frac{m}{s}$

جهت مثبت را رو به پایین می‌گیریم و داریم:

$v = gt + v_0 \rightarrow v_C = (10 \times 3) + v_B$

$\frac{v_0 + (v_0 + 30)}{2} \times 3 = 90$

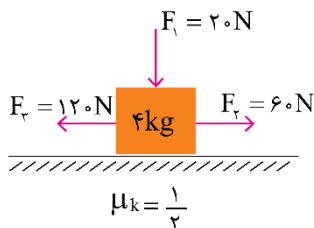
$2v_0 + 30 = 60 \rightarrow v_0 = 15 \text{ m/s}$

$-v_A^2 + v_C^2 = 2gH$

$45^2 = 20 \cdot H \rightarrow H = \frac{405}{2} = 101.25 \text{ m}$



۱۷۶- در شکل نشان داده شده جعبه با شتاب ثابت حرکت می‌کند. بزرگی شتاب حرکت و نیرویی که سطح بر جعبه وارد می‌کند، به ترتیب از راست به



چپ در SI کدام است؟ $(g = 10 \text{ m/s}^2)$

(۱) $30\sqrt{5} - 7/5$

(۲) $60 - 15$

(۳) $60 - 7/5$

(۴) $30\sqrt{5} - 15$

پاسخ: گزینه ۱

نیروی اصطکاک

در اثر به حرکت درآوردن دو جسمی که با هم در تماس‌اند، نیرویی بین سطوح آن‌ها ایجاد می‌شود که با حرکت دو جسم مخالفت می‌کند. به این نیرو، نیروی اصطکاک می‌گویند.

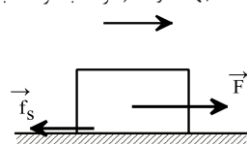
نکته: نیروی اصطکاک به شرایط فیزیکی سطح از نظر جنس سطح تماس، زبری و ناهمواری بستگی دارد.

نیروی اصطکاک ایستایی (\vec{f}_s)

مطابق شکل اگر نیروی \vec{F} نتواند جسم را روی سطح بکشد نیرویی که اثر نیروی \vec{F} را خنثی می‌کند، نیروی اصطکاک ایستایی است و با f_s نمایش می‌دهیم. نیروی اصطکاک ایستایی همواره با نیرویی که موازی سطح تماس بر جسم وارد می‌شود و قادر به حرکت جسم نیست، برابر است. بنابراین نیروی اصطکاک ایستایی فرمول معینی ندارد.

جهت حرکت (حرکت با سرعت ثابت باشد)

$$\vec{F}_{\text{net},x} = ma = 0 \Rightarrow f_s = F$$



بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی ($\vec{f}_{s,\text{max}}$)

اگر مطابق شکل بالا، نیروی \vec{F} را افزایش دهیم، جسم در یک لحظه خاص در آستانه حرکت قرار می‌گیرد و از آن لحظه به بعد جسم شروع به لغزیدن می‌کند. به اصطکاک یک لحظه قبل از حرکت را نیروی اصطکاک در آستانه حرکت می‌گویند و با $f_{s,\text{max}}$ نمایش می‌دهیم و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$f_{s,\text{max}} = \mu_s F_N$$

نکته: μ_s ضریب اصطکاک ایستایی است و یکا ندارد.

نکته: همواره $f_{s,\text{max}} \geq f_s$ است.

نیروی اصطکاک جنبشی (\vec{f}_k)

وقتی جسمی روی یک سطح در حال حرکت است (می‌لغزد)، از طرف سطح نیروی اصطکاک در خلاف جهت حرکت (لغزش) به جسم وارد می‌شود. به این نیرو، نیروی اصطکاک جنبشی می‌گویند و با \vec{f}_k نمایش می‌دهیم و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$f_k = \mu_k F_N$$

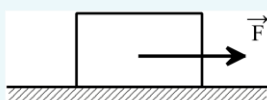
نکته: μ_k ضریب اصطکاک جنبشی است و یکا ندارد.

$$\mu_s \geq \mu_k \xrightarrow{\text{در طرفین } \times F_N} F_N \mu_s \geq F_N \mu_k \Rightarrow f_{s,\text{max}} \geq f_k$$

نکته: همواره $f_{s,\text{max}} \geq f_k$ است چرا؛

مثال:

در شکل زیر، جسمی به جرم $1/5 \text{ kg}$ روی سطح افقی قرار دارد و نیروی افقی 50 N به آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد



می‌شود برابر با 25 N باشد، اندازه شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۲) $16/66$

(۴) 30

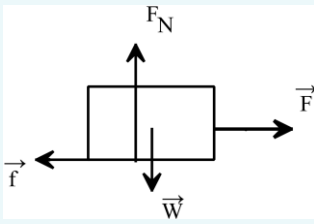
(۱) صفر

(۳) 20

پاسخ: گزینه ۳



نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



نیروی خالصی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود برآیند دو نیروی عمودی بر هم یکی نیروی عمودی سطح و دیگری اصطکاک است و داریم:

$$F_{net,y} = 0 \rightarrow F_N = W = mg = 1/5 \times 10 = 15N$$

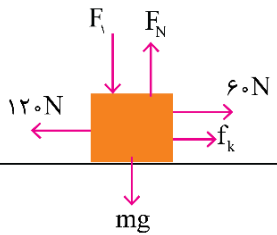
$$R = \sqrt{f^2 + F_N^2} \Rightarrow R^2 = f^2 + F_N^2 \rightarrow (25)^2 = f^2 + (15)^2 \rightarrow f^2 = 400 \rightarrow f = 20N$$

چون اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم کمتر از اندازه نیروی $F = 50N > f = 20N$ است بنابراین جسم با شتاب ثابت به طرف راست در حال حرکت است و نیروی اصطکاک وارد بر آن از نوع اصطکاک جنبشی است. بنابراین طبق قانون دوم نیوتون داریم:

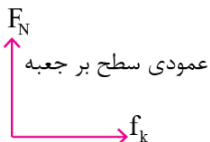
$$F_{net,x} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \rightarrow 50 - 20 = \frac{3}{2}a \rightarrow a = 20 \frac{m}{s^2}$$

جهت حرکت

نیروهای وارد شده بر جسم را رسم می‌کنیم:



$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_N = mg + F_1 = 40 + 20 = 60N$$



عمودی سطح بر جعبه

$$F_{net,x} = ma \Rightarrow F_1 - F_2 - \mu_K F_N = ma$$

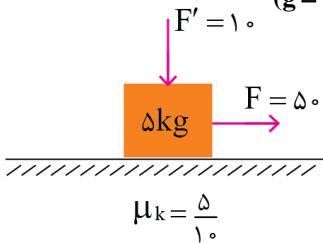
$$120 - [\frac{1}{2}(60) + 60] = 4a \rightarrow a = 7.5 m/s^2$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} = \sqrt{60^2 + 30^2} = 30\sqrt{5} N$$

www.biomaze.ir

۱۷۷- جعبه نشان داده شده به مدت ۱۰s در امتداد افقی با سرعت اولیه ۲۰m/s و با نیروی ثابت $F = 50N$ کشیده می‌شود. در این لحظه نیروی F

قطع می‌شود. مسافت طی شده در قسمت تندشونده چند برابر مسافت طی شده در قسمت کندشونده است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

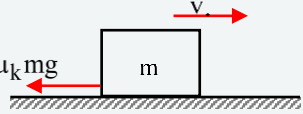


- ۴ (۱)
- ۲ (۲)
- ۵ (۳)
- ۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

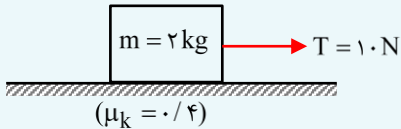


به طور کلی، در سؤال‌هایی این‌گونه که جسم با دو شتاب حرکت می‌کند، شاید کوتاه‌ترین روش، استفاده از نمودار سرعت - زمان باشد. بدین ترتیب که بعد از پیدا کردن شتاب در رابطه اول، با حضور T و در مرحله دوم، بدون حضور T ، نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم. (دقت کنید که نقطه مشترک سؤال‌هایی ترکیبی حرکت‌شناسی و دینامیک، شتاب متحرک است.) اما نکته‌ای که باید به آن اشاره کنیم، این است که اگر جسمی در امتداد یک سطح افقی پرتاب شود، تنها نیروی مؤثر وارد بر آن در امتداد سطح، نیروی اصطکاک بوده، لذا حرکتی کندشونده با شتاب $a = -\mu_k g$ خواهد داشت، زیرا:



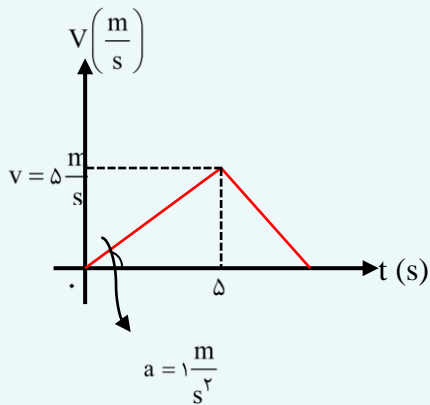
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow \boxed{a = -\mu_k g}$$

در شکل مقابل جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و بعد از δ ثانیه، نخ پاره می‌شود. سرعت متوسط متحرک در کل جابجایی‌اش چند $\frac{m}{s}$ است؟



- ۵ (۱)
- ۲/۵ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۴ (۴)

پاسخ:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow T - f_k = ma \Rightarrow T - \mu_k mg = ma$$

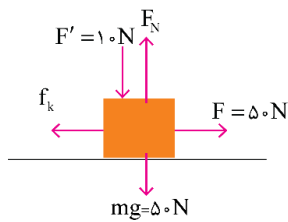
$$\Rightarrow 10 - (0.4)(20) = 2a \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$V_{\text{av}} = \frac{1}{2} V_{\text{max}} = \frac{1}{2} \times \delta = \delta/2 \frac{m}{s}$$

جهت حرکت

در مسائل قطع نیرو برای محاسبه جابجایی رسم نمودار $v-t$ مناسب است.

قبل از قطع نیرو در مسیر AB:



$$F_{\text{net},y} = 0 \Rightarrow F_N - F' - mg = 0 \Rightarrow F_N = 60$$

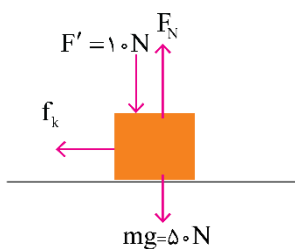
$$F_{\text{net},x} = ma \Rightarrow F - f_k = ma$$

$$50 - (0.4)(60) = 2a \rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2$$

$$V_B = at + V_A \rightarrow V_B = 4(10) + 20 = 60 \text{ m/s}$$

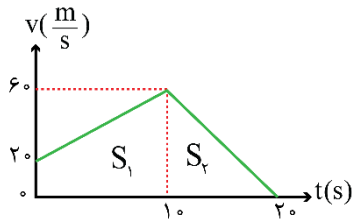
جهت حرکت

بعد از قطع نیرو در مسیر BC:



$$-f_k = ma \rightarrow a = -\frac{20}{2} = -10 \text{ m/s}^2$$

$$V_c = at + V_B \rightarrow 0 = -10t + 60 \rightarrow t_{BC} = 6 \text{ s}$$

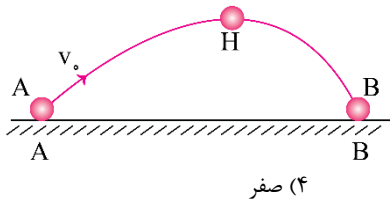


$$L_{AB} = S_1 = \frac{(60+20) \cdot 10}{2} = 400 \text{ m}, \quad L_{BC} = S_2 = \frac{(20-10) \cdot 60}{2} = 300 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \frac{L_{AB}}{L_{BC}} = \frac{4}{3}$$

گروه آموزشی ماز

۱۷۸- مطابق شکل در شرایطی که مقاومت هوا وجود دارد، گلوله‌ای از سطح زمین پرتاب شده و مجدداً به سطح اولیه باز می‌گردد. چند تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟



- (الف) در نقطه اوج شتاب برابر g و سرعت صفر است.
- (ب) تا رسیدن به نقطه اوج شتاب بی‌وسته کاهش می‌یابد.
- (پ) در نقطه اوج سرعت بر شتاب عمود است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۲

نادرستی (الف):

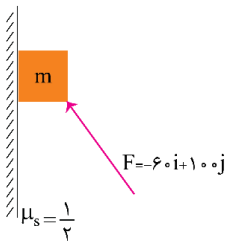
در نقطه اوج دو نیروی mg و f (مقاومت) وجود دارد؛ پس شتاب بیشتر از g است. علاوه بر این در نقطه اوج سرعت افقی وجود دارد.

درستی (ب): تا رسیدن به اوج mg ثابت ولی f (مقاومت) کمتر می‌شود (f تابع سرعت است) لذا برآیند نیروها کاهش می‌یابد در نتیجه a کاهش می‌یابد.

نادرستی (ت): در نقطه اوج به شرط اینکه خلاء باشد سرعت بر شتاب عمود است.

www.biomaze.ir

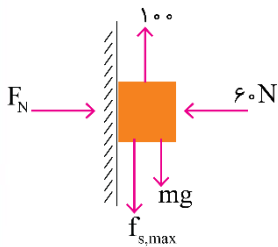
۱۷۹- جعبه نشان داده شده در حالت سکون قرار دارد. جرم جعبه چند کیلوگرم می‌تواند باشد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- ۲۰ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۲۵ (۳)
- ۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

نیروهای وارد شده بر جسم را رسم می‌کنیم:



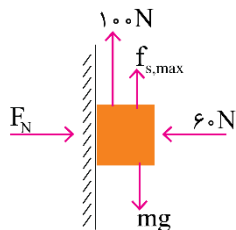
$$F_{\text{net},x} = 0 \Rightarrow F_N = 60 \text{ N} \Rightarrow f_{s,\text{max}} = \mu_s F_N = 30 \text{ N}$$

$$100 = f_{s,\text{max}} + mg = 30 + mg$$

$$\rightarrow mg = 70 \rightarrow m = 7 \text{ kg}$$

اگر جعبه در آستانه حرکت به بالا باشد:

اگر جعبه در آستانه حرکت به پایین باشد:



$$mg = 130 \rightarrow m = 13 \text{ kg}$$

برای $7 \text{ kg} \leq m \leq 13 \text{ kg}$ جعبه ساکن می‌ماند.

گروه آموزشی ماز



۱۸۰- ماهواره‌ای در فاصله $\frac{R_e}{3}$ از سطح زمین قرار دارد. اگر فاصله‌اش از سطح زمین دو برابر شود، تکانه ماهواره چند برابر می‌شود؟

(۴) $\frac{\sqrt{5}}{3}$

(۳) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

(۲) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

پاسخ: گزینه ۳

در این قسمت روابط مهم مربوط به حرکت ماهواره‌ها را بررسی می‌کنیم.
۱- در حرکت ماهواره دور کره زمین، شتاب گرانش در محل ماهواره برابر با شتاب مرکزگرا است.

$$\begin{cases} a_C = g \\ g = G \frac{M}{r^2} \end{cases} \Rightarrow a_C = G \frac{M}{r^2}$$

در رابطه فوق، r فاصله تا مرکز زمین است و برابر $r = R_e + h$ می‌باشد.

۲- با استفاده از رابطه $a_C = \frac{v^2}{r}$ ، می‌توانیم تندی چرخش ماهواره را محاسبه کنیم.

$$a_C = g \Rightarrow \frac{v^2}{r} = G \frac{M}{r^2} \Rightarrow v = \sqrt{G \frac{M}{r}}$$

در رابطه فوق، دقت کنید که M جرم کره زمین است و جرم خود ماهواره تأثیری بر سرعت حرکت آن ندارد.
۳- برای مقایسه سرعت دو ماهواره که به دور کره زمین می‌چرخند، می‌توان نوشت:

$$v \propto \frac{1}{\sqrt{r}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}} = \sqrt{\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2}}$$

۴- برای محاسبه سرعت زاویه‌ای، بسامد و دوره حرکت ماهواره هم به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{\sqrt{G \frac{M}{r}}}{r} \Rightarrow \omega = \sqrt{G \frac{M}{r^3}}$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{G \frac{M}{r^3}}$$

$$T = \frac{1}{f} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$$

طبق نکته ۳ داریم:

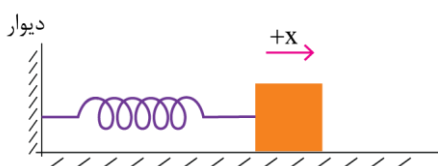
$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{mv_2}{mv_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}} = \sqrt{\frac{R_e + \frac{R_e}{3}}{R_e + \frac{2R_e}{3}}} = \sqrt{\frac{4R_e}{5R_e}}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \sqrt{\frac{4}{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

۱۸۱- دستگاه جرم و فنر نشان داده در مسیر بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در لحظه $t=0$ نوسانگر در بیشترین فاصله از دیوار

به اندازه 12 cm و در لحظه $t = \frac{1}{10}\text{ s}$ برای اولین بار در کمترین فاصله از دیوار به اندازه 20 cm قرار می‌گیرد. تندی نوسانگر در فاصله 70 cm از

دیوار و شتاب نوسانگر در فاصله 30 cm از نقطه بازگشت به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟ ($\pi^2 \approx 10$)

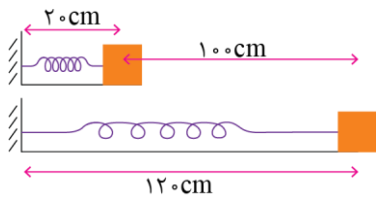


- (۱) $200 - 5\pi$
- (۲) $300 - 10\pi$
- (۳) $500 - 5\pi$
- (۴) $200 - 10\pi$

پاسخ: گزینه ۱



پاره‌خط نوسان ۱۰۰cm است مرکز نوسان ۷۰cm از دیوار فاصله دارد.



$$A_{\text{دامنه}} = \frac{L_{\text{max}} - L_{\text{min}}}{2} = \frac{120 - 20}{2} = 50 \text{ cm}$$

$$L_c = \frac{L_{\text{max}} + L_{\text{min}}}{2} = \frac{120 + 20}{2} = 70 \text{ cm}$$

طول عادی فنر

در بازه زمانی $0 < t < \frac{1}{10}$ نوسانگر درون تغییر جهت از انتهای مثبت به انتهای منفی رسیده است.

$$\frac{T}{2} = \frac{1}{10} \rightarrow T = \frac{1}{5} \text{ s} \rightarrow \omega = 10\pi$$

سرعت در مرکز نوسان:

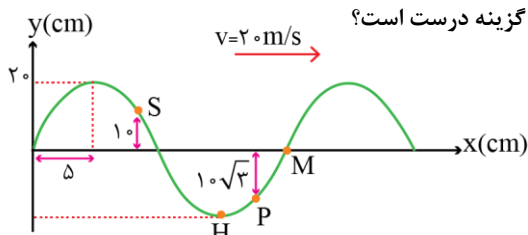
$$v_{\text{max}} = A\omega = \left(\frac{1}{2}\right)(10\pi) = 5\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دامنه نوسان ۵۰cm است و فاصله ۳۰cm از نقطه بازگشت یعنی ۲۰cm از مرکز فاصله دارد.

شتاب در فاصله ۲۰ سانتی‌متر از مرکز:

$$|a| = \omega^2 x = (10\pi)^2 \left(\frac{2}{10}\right) = 20\pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گروه آموزشی ماز



۱۸۲- شکل مقابل نقش یک موج عرضی را نشان می‌دهد. با صرف‌نظر از اتلاف انرژی، کدام گزینه درست است؟

(۱) بسامد ذرات موج ۲۰۰ هرتز است.

(۲) پس از گذشت $\frac{1}{400}$ ثانیه برای اولین بار تندی ذره S بیشینه می‌شود.

(۳) پس از گذشت $\frac{1}{1200}$ ثانیه برای اولین بار P به بیشترین اندازه شتاب می‌رسد.

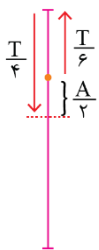
(۴) ذره M در هر ثانیه مسافت ۴۰ متر را طی می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

نادرستی گزینه ۱:

$$\lambda = 4 \times \Delta = 20 \text{ cm} \xrightarrow{\lambda = T \cdot v} T = \frac{20}{200} = \frac{1}{10} \rightarrow f = 100 \text{ Hz}$$

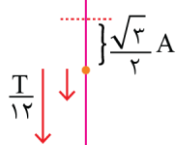
S:



$$t = \frac{T}{4} + \frac{T}{6} = \frac{5T}{12} = \frac{5}{12} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{240} \text{ s}$$

نادرستی گزینه ۲: زمان لازم برای اینکه تندی S بیشینه شود:

P:



درستی گزینه ۳: پس از گذشت $\frac{1}{1200} = \frac{T}{12}$ ثانیه، نقطه P به انتهای مسیر می‌رسد.



نادرستی گزینه ۴: $t = 1s = 10 \cdot T$

در مدت ۱ ثانیه ذره M مسافت $(4A) \cdot 100$ یعنی ۸۰ متر را طی می‌کند.

www.biomaze.ir

۱۸۳- چشمه صوتی با بسامد f و تندی ثابت V' به طرف شنونده ساکنی نزدیک می‌شود. اگر سرعت صوت در هوا v باشد، کدام مورد از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) بسامد دریافتی پیوسته افزایش می‌یابد.

(۲) سرعت دریافت صوت توسط شنونده $(v + v')$ است.

(۳) جبهه‌های صوت به صورت لایه‌های منبسط و متراکم به شنونده می‌رسند و در محل تراکم‌ها یا انبساط‌ها بیشترین جابجایی ذرات رخ می‌دهد.

(۴) بسامد دریافتی ثابت است و طول موج دریافتی کمتر از $\frac{v}{f}$ و سرعت دریافت صوت توسط شنونده v است.

پاسخ: گزینه ۴

نادرستی گزینه ۱: بسامد دریافتی بیشتر از f است ولی ثابت است. در واقع سرعت ثابت چشمه متحرک باعث می‌شود بسامد دریافتی بیشتر از بسامد چشمه باشد ولی اختلاف با بسامد اصلی ثابت باقی می‌ماند.

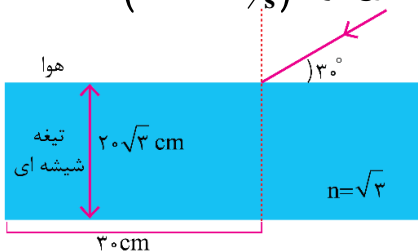
نادرستی گزینه ۲: سرعت دریافت صوت همان سرعت انتشار صوت است، مگر اینکه شنونده متحرک باشد.

نادرستی گزینه ۳: در محل تراکم یا انبساط یک موج طولی جابجایی نقاط صفر است.

درستی گزینه ۴: بسامد دریافتی ثابت می‌ماند اگرچه بیشتر از f است و سرعت دریافت صوت با حرکت چشمه تغییر نمی‌کند و همان سرعت صوت در محیط است.

گروه آموزشی ماز

۱۸۴- مطابق شکل پرتو نوری به تیغه متوازی‌السطوح می‌تابد، چند نانوثانیه طول می‌کشد تا پرتو نور از تیغه خارج شود؟ $(c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$



$$\frac{5\sqrt{3}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{4\sqrt{2}}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{4\sqrt{3}}{3} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۳

قانون شکست عمومی

در شکل‌های بالای صفحه، اگر تندی انتشار موج فرودی را V_1 و تندی انتشار موج شکست را V_2 بنامیم، طبق قانون شکست عمومی خواهیم داشت:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}, f_2 = f_1$$

$$V_2 > V_1 \Leftrightarrow \sin \theta_2 > \sin \theta_1 \Leftrightarrow \theta_2 > \theta_1$$

$$V_2 < V_1 \Leftrightarrow \sin \theta_2 < \sin \theta_1 \Leftrightarrow \theta_2 < \theta_1$$

عبور موج از محیط‌های متوالی موازی (متوازی‌السطوح)

مطابق شکل پرتوی موجی را در نظر بگیرید که از محیط (۱) وارد محیط (۲) و در ادامه وارد محیط (۳) می‌شود. سطح جدایی محیط‌ها با هم موازی است. طبق خطوط موازی و مورب، زاویه شکست محیط (۱) به (۲) با زاویه تابش محیط (۲) به (۳) برابر است (θ_2)

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \quad \frac{V_3}{V_2} = \frac{\sin \theta_3}{\sin \theta_2} \quad \Rightarrow \quad \frac{V_3}{V_1} = \frac{\sin \theta_3}{\sin \theta_1}$$

قانون شکست انسل

پرتوی نوری را مانند شکل زیر در نظر بگیرید که از محیط (۱) با ضریب شکست n_1 وارد محیط (۲) با ضریب شکست n_2 می‌شود.



$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

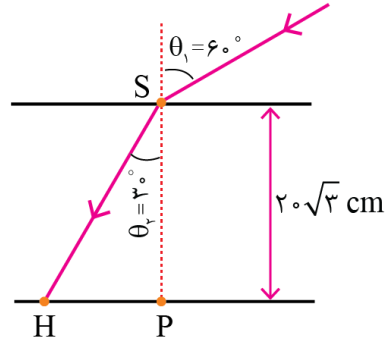
$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin 60^\circ} = \frac{1}{\sqrt{3}} \rightarrow \sin \theta_2 = \frac{2}{\sqrt{3}} \rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{SP}{SH}$$

$$SH = 2 \cdot \sqrt{3} \left(\frac{2}{\sqrt{3}} \right) = 4 \text{ cm}$$

$$t_{SH} = \frac{L_{SH}}{V} = \frac{4 \times 10^{-2}}{3 \times 10^8} = \frac{4\sqrt{3}}{3} \times 10^{-9} \text{ s} = \frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ ns}$$



www.biomaze.ir

۱۸۵- در تار نشان داده شده موج ایستاده با ۳ گره ایجاد شده و جرم سیم قائم ناچیز است. جرم وزنه را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا تعداد گره‌ها

به ۵ گره افزایش یابد؟

- (۱) ۲۵ درصد افزایش
- (۲) ۷۵ درصد افزایش
- (۳) ۲۵ درصد کاهش
- (۴) ۷۵ درصد کاهش

پاسخ: گزینه ۴

اگر بخواهیم در یک فنر، تار یا ریسمان کشیده شده، موج عرضی ایجاد کنیم، تندی انتشار موج به صورت مقابل به دست می‌آید:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

F برحسب نیوتون، بزرگی نیرویی است که باید اعمال شود تا فنر یا ریسمان کشیده باقی بماند (نیروی کشش) و μ چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) برحسب کیلوگرم بر متر است.

$$\mu = \frac{m}{L} \rightarrow \text{جرم کل فنر یا ریسمان (kg)} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

چون چشمه موج (دیپازون) عوض نشده؛ پس فرکانس ثابت است:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \rightarrow f = f'$$

$$nv = n'v' \rightarrow 2v = 4v' \rightarrow v' = \frac{1}{2}v$$

طبق رابطه سرعت موج عرضی در سیم خواهیم داشت:

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\rho \cdot A}} \rightarrow \frac{v'}{v} = \sqrt{\frac{F'}{F}} \rightarrow F' = \frac{1}{4}F \xrightarrow{F=mg, F'=m'g} m' = \frac{1}{4}m \Rightarrow \frac{m'}{m} = 0.25$$

یعنی جرم وزنه باید ۷۵ درصد کاهش یابد.

گروه آموزشی ماز

۱۸۶- در طیف‌های گسیلی اتم هیدروژن خط سوم رشته پاشن ($n'=3$) چه بسامدی بر حسب گیگاهرتز دارد؟ ($R \approx \frac{1}{1.09} \text{ nm}^{-1}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

$$36 \times 10^6 \text{ (4)}$$

$$36 \times 10^9 \text{ (3)}$$

$$25 \times 10^4 \text{ (2)}$$

$$25 \times 10^{13} \text{ (1)}$$

پاسخ: گزینه ۲



ریدبرگ با بررسی بیش‌تر طیف اتم هیدروژن، رابطه‌ی نهایی زیر را برای طول موج‌های مختلف اتم هیدروژن به‌دست آورد:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

R یک ثابت فیزیکی به نام ثابت ریدبرگ برای اتم هیدروژن است که برای تمام سری‌های طیف اتم هیدروژن یکسان و برابر $R = 0.010973731 (\text{nm})^{-1}$ است که برای سادگی از مقدار تقریبی $0.011 (\text{nm})^{-1}$ در محاسبات استفاده می‌کنیم. در جدول زیر سری‌های مربوط به طول موج‌های اتم هیدروژن نوشته شده است. هر سری به نام یک دانشمند نام‌گذاری شده است.

نام رشته	مقدار n'	رابطه‌ی ریدبرگ مربوط	مقدارهای n	گستره‌ی طول موج
لیمان	$n' = 1$	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	$n = 2, 3, 4, \dots$	فرابنفش
بالمر	$n' = 2$	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	$n = 3, 4, 5, \dots$	فرابنفش و مرئی
پاشن	$n' = 3$	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	$n = 4, 5, 6, \dots$	فروسرخ
براکت	$n' = 4$	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	$n = 5, 6, 7, \dots$	فروسرخ
پفوند	$n' = 5$	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	$n = 6, 7, 8, \dots$	فروسرخ

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

برای خط سوم رشته پاشن ($n' = 3$) باید $n = 6$ قرار گیرد.

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{36} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{3}{36} \right)$$

$$\lambda = 1200 \text{ nm} \quad \lambda = \frac{c}{f} \rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{1200 \times 10^{-9}} = \frac{1}{4} \times 10^{15}$$

$$f = 25 \times 10^{13} \text{ Hz} = 250 \times 10^{12} \text{ Hz} = 250 \times 10^3 \times 10^9 \text{ Hz}$$

به عبارتی ۲۵۰ تراهرتز یا 25×10^4 گیگاهرتز خواهد بود.

www.biomaze.ir

۱۸۷- طبق نظریه بور اگر الکترون در اتم هیدروژن از مدار $n_1 = 2$ به مدار $n_2 = 4$ تغییر تراز بدهد، کدام مورد از گزینه‌های زیر رخ نمی‌دهد؟

- ۱) شعاع مداری الکترون ۱۲a افزایش می‌یابد.
- ۲) انرژی حالت برانگیخته $\frac{+3E_R}{16}$ افزایش می‌یابد.
- ۳) انرژی یونش الکترون ۷۵ درصد تغییر می‌کند.
- ۴) نیروی کتریکی هسته بر الکترون به $12/5$ درصد مقدار اولیه می‌رسد.

پاسخ: گزینه ۴

مدل بور:

بور مدل اتمی خود را بر مبنای سه اصل زیر مطرح کرد: اصل ۱: مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در هر اتم کوانتیده‌اند؛ یعنی فقط مدارها و انرژی‌های گسسته معینی مجاز هستند. طبق مدل بور شعاع مدارها در اتم هیدروژن به کمک رابطه مقابل به دست می‌آید:

$$r_n = a \cdot n^2$$

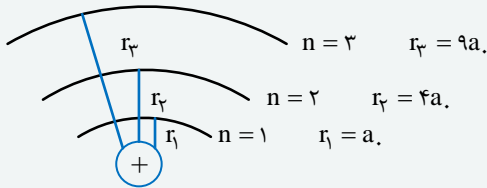
r_n ← شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن بر حسب متر (m)

a. ← شعاع کوچک‌ترین مدار در اتم هیدروژن که به آن شعاع بور نیز می‌گویند. ($a = 5/29 \times 10^{-11} \text{ m}$)



$n \leftarrow$ به شماره مداری که الکترون روی آن قرار دارد.

نکته: با توجه به مدل بور شعاع لایه‌های مختلف اتم هیدروژن به صورت شکل مقابل است. همان طور که می‌بینید با افزایش n فاصله شعاع لایه‌ها افزایش می‌یابد. طبق مدل بور انرژی الکترون در مدارهای اتم هیدروژن به کمک رابطه زیر به دست می‌آید:



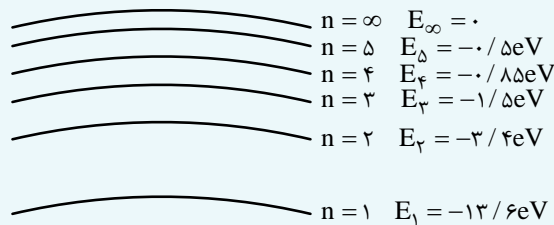
$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \quad (\text{ترازهای انرژی الکترون در اتم هیدروژن})$$

$E_n \leftarrow$ انرژی الکترون در هر لایه از اتم هیدروژن بر حسب ژول یا الکترون ولت

$E_R \leftarrow$ انرژی الکترون در اولین مدار اتم هیدروژن ($E_R = 13.6 \text{ eV}$)

$n \leftarrow$ شماره مداری که الکترون روی آن قرار دارد.

نکته: با توجه به مدل بور انرژی الکترون در لایه‌های مختلف اتم هیدروژن به صورت شکل زیر است. همان طور که می‌بینید با افزایش n فاصله انرژی لایه‌ها کاهش می‌یابد.

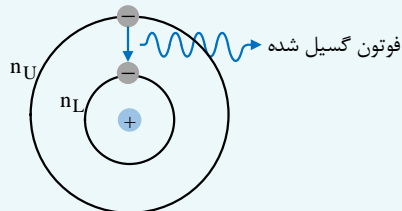


نکته: توصیه می‌کنیم برای سرعت در پاسخ‌گویی به سؤالات این قسمت، انرژی الکترون در پنج لایه اول را به خاطر بسپارید.

اصل ۲: وقتی یک الکترون در یکی از مدارهای مجاز است، هیچ نوع تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌شود. از این رو گفته می‌شود الکترون در مدار مانا یا حالت مانا قرار دارد.

اصل ۳: الکترون می‌تواند از یک حالت مانا به حالت مانای دیگر برود. هنگام گذار الکترون از یک حالت مانا با انرژی بیشتر E_U به یک حالت مانا با انرژی کمتر E_L ، یک فوتون تابش می‌شود. در این صورت انرژی فوتون تابش شده برابر اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و مدار نهایی است و داریم:

$$E_U - E_L = hf \quad (\text{معادله گسیل فوتون از اتم})$$



$E_U \leftarrow$ انرژی الکترون در لایه بالاتر

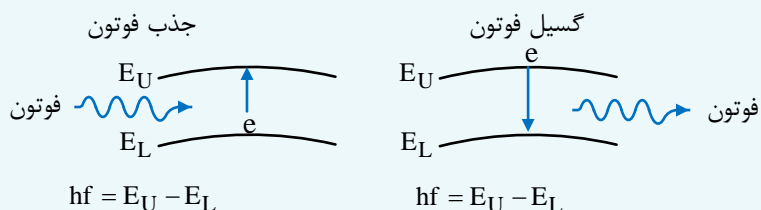
$E_L \leftarrow$ انرژی الکترون در لایه پایین‌تر

$hf \leftarrow$ انرژی فوتون گسیل شده

نکته:

(۱) هنگامی که الکترون در پایین‌ترین تراز انرژی ($n = 1$) قرار گرفته است، در اصطلاح می‌گویند الکترون در حالت پایه قرار دارد و هنگامی که الکترون در ترازهای انرژی بالاتر ($n = 2, 3, \dots$) قرار می‌گیرد، در اصطلاح می‌گویند الکترون برانگیخته شده است.

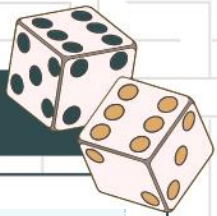
(۲) هنگامی که الکترون از یک لایه با انرژی بیشتر (E_U) به لایه‌ای با انرژی کمتر (E_L) منتقل می‌شود، فوتون گسیل می‌کند و برای این که الکترون از لایه‌ای با انرژی کمتر (E_L) به لایه‌ای با انرژی بیشتر (E_U) منتقل شود باید فوتون جذب کند. به عبارت دیگر داریم:



$$hf = E_U - E_L$$

$$hf = E_U - E_L$$

(۳) در اتم هیدروژن انرژی مورد نیاز برای انتقال الکترون از حالت پایه ($n = 1$) به بالاترین حالت برانگیخته ($n = \infty$) برابر 13.6 eV است. صرف این مقدار انرژی باعث جدا شدن الکترون از اتم می‌شود، به این انرژی در اصطلاح انرژی یونش می‌گویند. برای به دست آوردن انرژی یونش الکترون‌هایی که در لایه‌های مختلف اتم هیدروژن قرار می‌گیرند می‌توانیم به صورت روبه‌رو عمل کنیم:



$$\left. \begin{aligned} E_n &= \frac{-E_R}{n^2} \\ E_\infty &= 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta E = E_\infty - E_n = \frac{E_R}{n^2}$$

کنکور ۱۴۰۰ رشته ریاضی

الکترون در اتم هیدروژن در حالت پایه قرار دارد. انرژی لازم برای اینکه الکترون از حالت پایه به اولین حالت برانگیخته جهش کند، چند ژول است؟
($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $E_R = 13.6 \text{ eV}$)

(۱) $1/632 \times 10^{-18}$ (۲) $3/176 \times 10^{-18}$

(۳) $4/72 \times 10^{-19}$ (۴) $5/44 \times 10^{-19}$

پاسخ: گزینه ۱

اولین حالت برانگیخته همان لایه $n = 2$ می‌باشد. بنابراین:

$$\Delta E = -E_R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) = -13.6 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{1^2} \right)$$

$$= -13.6 \times \left(-\frac{3}{4} \right) = 10.2 \text{ eV} = 10.2 \times 1.6 \times 10^{-19} = 16.32 \times 10^{-19} = 1.632 \times 10^{-18} \text{ J}$$

درستی گزینه ۱:

$$r = n^2 a. \rightarrow r_1 = 4a, r_2 = 16a. \rightarrow \Delta r = 12a.$$

درستی گزینه ۲:

انرژی برانگیختگی در تراز n $E_n = -\frac{E_R}{n^2} \rightarrow E_2 = \frac{-E_R}{4}, E_4 = \frac{-E_R}{16} \rightarrow \Delta E = \frac{3E_R}{16}$

درستی گزینه ۳:

انرژی یونش در تراز n $E_n = +\frac{E_R}{n^2} \rightarrow E_4 = \frac{E_R}{16}, E_2 = \frac{E_R}{4} \rightarrow \frac{\Delta E}{E_1} \times 100 = \frac{3E_R}{16} \times 100 = \frac{3E_R}{4} \times 100$

۷۵٪ = درصد تغییر انرژی یونش

نادرستی گزینه ۴:

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = \left(\frac{n_1^2 a}{n_2^2 a} \right)^2 = \left(\frac{n_1}{n_2} \right)^4 = \left(\frac{2}{4} \right)^4 = \frac{1}{16}$$

نیروی وارد بر الکترون به ۶/۲۵٪ اولیه می‌رسد یعنی ۹۳/۷۵ درصد کاهش می‌یابد. توصیه می‌کنیم مقادیر زیر را به خاطر بسپارید:

کسر	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$
درصد	۵۰	۲۵	۱۲/۵	۶/۲۵	۳/۱۲۵

۱۸۸- در فرآیند شکافت و گداخت هسته‌ای کدام گزینه درست است؟

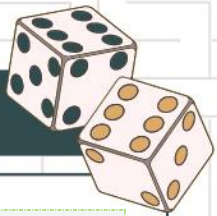
(۱) ${}^{235}\text{U}$ با جذب نوترون کند با انرژی ۲eV شکافت پیدا می‌کند.

(۲) جدا کردن ${}^{236}\text{U}$ از ${}^{235}\text{U}$ را غنی‌سازی اورانیوم می‌نامیم.

(۳) در یک راکتور هسته‌ای علاوه بر سوخت هسته‌ای (اورانیوم ۳ درصد) ماده کندکننده میله‌های کنترل و شاره‌ای مانند آب تحت فشار وجود دارد.

(۴) واکنش گداخت به صورت ${}^2_1\text{D} + {}^3_1\text{T} \rightarrow {}^4_2\text{He} + n$ و جرم محصولات برخلاف واکنش شکافت، بیشتر از جرم اولیه است.

پاسخ: گزینه ۳



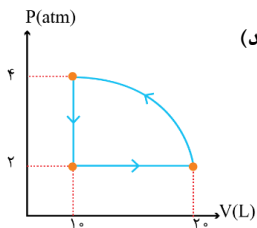
در فرایند گداخت هسته‌ای، دو هسته سبک با یکدیگر ترکیب می‌شوند و هسته سنگین‌تری به‌وجود می‌آورند. برای مثال، واکنش گداخت زیر را در نظر بگیرید:

$$D + T \Rightarrow {}^4\text{He} + {}^1_0n$$

در این واکنش با هم‌جوشی هسته‌های دو ایزوتوپ هیدروژن یعنی دوتریم و تریتیم، هسته هلیوم و یک نوترون پرنرژی تولید می‌شود. در واکنش گداخت، مجموع جرم محصولات فرایند کم‌تر از مجموع جرم هسته‌های اولیه است. در اینجا نیز این اختلاف جرم باتوجه به رابطه $E = mc^2$ ، سبب آزاد شدن مقدار زیادی انرژی می‌شود.

نادرستی گزینه ۱: نوترون‌های تند توسط کندکننده‌هایی مانند آب معمولی، آب سنگین، گرافیت از نیروی جنبشی 2ev به انرژی جنبشی 0.04eV می‌رسند تا بتوانند توسط ${}^{235}\text{U}$ جذب شوند.
 نادرستی گزینه ۲: افزایش درصد ${}^{235}\text{U}$ نسبت به ${}^{238}\text{U}$ را غنی‌سازی گویند.
 نادرستی گزینه ۴: هم در واکنش شکافت و هم در واکنش گداخت جرم محصولات واکنش از جرم اولیه کمتر است.

www.biomaze.ir

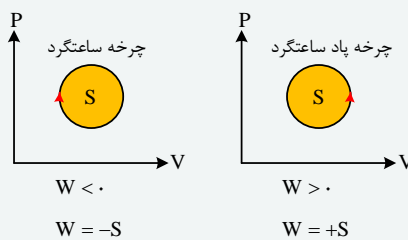


۱۸۹- در چرخه نشان داده شده کدام گزینه می‌تواند گرمای مبادله شده در چرخه باشد؟ (همه گزینه‌ها در واحد SI هستند)

- (۱) ۱۵۰۰
- (۲) ۲۵۰۰
- (۳) ۱۵۰۰
- (۴) ۱۰۰۰

پاسخ: گزینه ۱

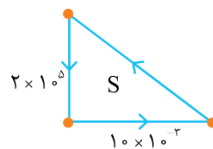
در یک چرخه بزرگی کار انجام شده روی گاز برابر مساحت سطح محصور آن در نمودار $P-V$ است:



چون چرخه پادساعتگرد است، کل کار چرخه مثبت است بنابراین دستگاه گرما از دست می‌دهد.

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \rightarrow W = -Q$$

اگر چرخه را به شکل مقابل در نظر بگیریم:



$$W = S = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^5 \times 10 \times 10^{-3} = +10^3 \text{ J}$$

$$\rightarrow Q = -1000 \text{ J}$$

در چرخه اصلی مساحت و در نتیجه کار و گرما بزرگتر از این عدد است. اگر چرخه را به صورت



$$S = W = 2000 \text{ J}, Q = -2000 \text{ J}$$

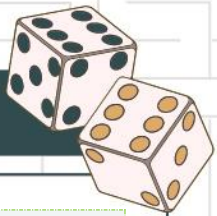
پس اندازه گرمای مبادله شده بین 1000 J و 2000 J است و با توجه به اینکه چرخه پادساعتگرد است، گرما از دست داده و پاسخ گزینه ۱ است.

www.biomaze.ir

۱۹۰- کدام گزینه درباره ماشین‌های گرمایی نادرست است؟

- (۱) در موتور درون‌سوز فرآیندهایی که با حرکت پیستون همراه هستند، فرآیند ضربه نامیده می‌شوند.
- (۲) نسبت $\frac{V_2}{V_1}$ در موتور بنزینی (بیشترین حجم به کمترین حجم) را ضریب تراکم می‌نامیم.
- (۳) در موتور درون‌سوز فرآیندهای تخلیه و آتش گرفتن، بی‌دررو هستند.
- (۴) اگر در یک ماشین گرمایی $Q_H = +1000$ و $Q_L = 0$ قانون دوم ترمودینامیک نقض می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

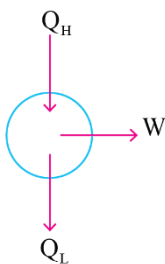


یک ماشین بنزینی، شامل ۶ فرایند است.

- ۱) ضربه مکش: در این مرحله حجم محفظه از V_1 (کمترین حجم) به V_2 (بیشترین حجم) افزایش می‌یابد. وقتی پیستون به پایین‌ترین وضعیت خود رسید، سوپاپ دریچه ورودی بسته می‌شود و مخلوط بنزین و هوا داخل استوانه محبوس می‌گردد.
- ۲) ضربه تراکم: پیستون بالا می‌آید، مخلوط را متراکم می‌کند و آن را به حجم V_1 می‌رساند. این تراکم به سرعت رخ می‌دهد؛ بنابراین، می‌توان آن را بی‌دررو در نظر گرفت؛ در نتیجه در پایان این مرحله، دما و فشار مخلوط بسیار بالا رفته است.
- ۳) آتش گرفتن: هنگامی که پیستون به بالاترین وضعیت خود رسید، شمع جرقه می‌زند، مخلوط آتش می‌گیرد و دما و فشار آن در حجم ثابت V_1 تا مقدار زیادی بالا می‌رود؛ چون آتش گرفتن مخلوط در داخل استوانه رخ می‌دهد و مخلوط از بیرون گرما نمی‌گیرد، این موتورها را درون سوز می‌گویند.
- ۴) ضربه‌ی قدرت: در این مرحله در اثر فشار زیاد، مخلوط منبسط می‌شود و حجم آن از V_1 به V_2 می‌رسد. این انبساط به سرعت رخ می‌دهد؛ بنابراین، می‌توان آن را بی‌دررو در نظر گرفت. در نتیجه در این انبساط، فشار و دمای مخلوط کاهش می‌یابد. در این مرحله مخلوط، پیستون را به شدت به پایین می‌راند و روی آن کار انجام می‌دهد. این کار توسط میل‌لنگ به اجزای دیگر ماشین منتقل می‌شود.
- ۵) تخلیه: در حالی که پیستون در پایین‌ترین وضعیت (حجم V_2) قرار دارد، سوپاپ دریچه خروجی باز می‌شود و قسمتی از محصولات احتراق به صورت دود از دریچه خروجی خارج می‌شود تا اینکه فشار گاز داخل استوانه با فشار جو یکسان شود. در این مرحله پیستون ساکن است.
- ۶) ضربه‌ی خروج گاز: پیستون بالا می‌آید و بقیه‌ی محصولات احتراق را بیرون می‌راند و حجم فضای بالای پیستون از V_2 به مقدار اولیه‌ی V_1 می‌رسد.

فرآیندهای تخلیه و آتش گرفتن، هم‌حجم و فرآیند ضربه تراکم و ضربه قدرت، بی‌دررو هستند.

طبق قانون دوم ترمودینامیک یک ماشین گرمایی نمی‌تواند تمام گرمایی که از چشمه گرم دریافت می‌کند را به کار تبدیل کند. (بازده صد درصد ممکن نیست). به عبارتی نمی‌توانیم $Q_L = 0$ داشته باشیم.





۱۹۱- عنصر S ، دارای سه ایزوتوپ است که در هسته آن‌ها به ترتیب ۱۶، ۱۷ و ۱۸ نوترون وجود دارد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر با $32/1 amu$ بوده و درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن برابر با $4/5\%$ باشد، درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ این عنصر کدام است؟

۹۵/۴ (۴)

۹۴/۵ (۳)

۶۵/۲ (۲)

۶۲/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مسأله - ۱۰۰۱)

عدد اتمی عنصر گوگرد (S) برابر با $Z = 16$ است و در هسته ایزوتوپ‌های طبیعی آن به ترتیب ۱۶، ۱۷ و ۱۸ نوترون وجود دارد. بنابراین عدد جرمی این ایزوتوپ‌ها با توجه به فرمول $A = Z + n$ به ترتیب برابر با ۳۲، ۳۳ و ۳۴ خواهد بود. اما جرم اتمی میانگین از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

در این رابطه F_1 ، F_2 و F_3 فراوانی ایزوتوپ‌ها و M_1 ، M_2 و M_3 جرم اتمی هر ایزوتوپ است که در اینجا با عدد جرمی ایزوتوپ مربوطه برابر است؛ بنابراین داریم:

$$32/1 = \frac{(34 \times 4/5) + 33F_2 + 32F_3}{100} \rightarrow 33F_2 + 32F_3 = 30.57 \quad (1)$$

در رابطه بالا، F_1 فراوانی سنگین‌ترین و F_3 فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ در نظر گرفته شده است. اما بین F_2 و F_3 رابطه زیر هم وجود دارد:

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \rightarrow F_2 + F_3 = 100 - 4/5 = 95/5 \quad (2)$$

از جایگذاری رابطه (۲) در رابطه (۱)، فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ یعنی F_3 بدست می‌آید:

$$33F_2 + 32F_3 = 30.57 \xrightarrow{(2)} 33(95/5 - F_3) + 32F_3 = 30.57 \rightarrow F_3 = 3151/5 - 30.57 = 94/5$$

بنابراین درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ گوگرد برابر با $94/5\%$ است. توجه داریم که گوگرد در حالت جامد، شکننده بوده و زرد رنگ است و در طبیعت به شکل آزاد یافت می‌شود. این عنصر، ششمین عنصر فراوان سازنده در سیاره‌های زمین و مشتری است. جدول زیر، برخی از ویژگی‌های گوگرد و سایر عناصر موجود در تناوب سوم را نشان می‌دهد:

نام عنصر	شماره گروه	آرایش الکترونی	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	سطح صیقلی	چکش‌خواری در حالت جامد	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون
سدیم (Na)	۱	$[Ne] 3s^1$	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد
منیزیم (Mg)	۲	$[Ne] 3s^2$	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد
آلومینیم (Al)	۱۳	$[Ne] 3s^2 3p^1$	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد
سیلیسیم (Si)	۱۴	$[Ne] 3s^2 3p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
فسفر (P)	۱۵	$[Ne] 3s^2 3p^3$	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک گرفتن
گوگرد (S)	۱۶	$[Ne] 3s^2 3p^4$	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک گرفتن
کلر (Cl)	۱۷	$[Ne] 3s^2 3p^5$	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک گرفتن

www.biomaze.ir

۱۹۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) شمار الکترون‌های لایه سوم در یون $29X^+$ ، با شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی $l = 1$ در یون $35Y^-$ برابر است.

(ب) در طیف نوری مربوط به عناصر لیتیم و هلیوم در ناحیه مرئی، بیشترین مقدار انرژی به نوار قرمز رنگ مربوط است.

(پ) در ایزوتوپ استفاده شده برای ایجاد مقیاس amu ، تعداد ذرات زیراتمی بدون بار، نصف تعداد ذرات زیراتمی باردار است.

(ت) همانند همه عناصر شبه‌فلزی، عدد کوانتومی فرعی برای آخرین زیرلایه اشغال شده در همه گازهای نجیب برابر با ۱ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

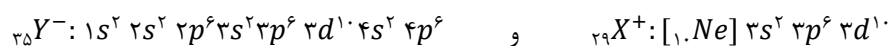
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (مفهوم و حفظی - ۱۰۰۱)

عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) آرایش الکترونی دو یون داده شده به صورت زیر است:





توجه داریم که گونه X معادل با فلز مس است. همانطور که می‌بینید، در لایه سوم یون X^{+2} تعداد ۱۸ الکترون وجود دارد و در یون Y^{-3} نیز $3 \times 6 = 18$ الکترون با $l = 1$ داریم.

(ب) در طیف‌های نشری خطی لیتیم و هلیوم، بیشترین طول موج (کم‌ترین مقدار انرژی) به نوار قرمز رنگ مربوط است. طیف نشری-خطی لیتیم به صورت زیر خواهد بود:



(پ) در مقیاس اندازه‌گیری جرم اتم‌ها از ایزوتوپ کربن-۱۲ (ایزوتوپی با نماد ^{12}C) استفاده می‌شود که در آن ۶ پروتون، ۶ الکترون و $6 = (12 - 6)$ نوترون وجود دارد. به عبارت دیگر، در این ایزوتوپ تعداد ذره‌های بدون بار (نوترون) نصف تعداد ذره‌های زیراتمی (پروتون و الکترون) است. تمام عناصر شبه‌فلزی در دسته p قرار دارند؛ بنابراین عدد کوانتومی فرعی زیرلایه اشغال شده آن‌ها $l = 1$ است. در نقطه مقابل، عدد کوانتومی فرعی آخرین زیرلایه اشغال شده در هلیوم $l = 0$ و در سایر گازهای نجیب $l = 1$ است.

شبه‌فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزهای موجود در جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آنها اغلب همانند نافلزها است. به عنوان مثال، سیلیسیم و ژرمانیم دو عنصر شبه فلزی از گروه ۱۴ جدول هستند. خواص این دو عنصر شبه‌فلزی به شرح زیر است:

- این دو عنصر شبه‌فلزی، در حالت جامد سطحی درخشان و صیقلی داشته و پرتوهای نور تابیده شده به سمت خود را بازتاب می‌کنند.
- سیلیسیم و ژرمانیم، همانند عناصر نافلزی، چکش‌خوار نبوده و پس از اصابت ضربه چکش، خرد می‌شوند.
- این عناصر، همانند عناصر فلزی، رسانای جریان الکتریسیته و گرما هستند. البته، رسانایی الکتریکی این عناصر در مقایسه با فلزها کمتر است.
- اتم‌های سیلیسیم و ژرمانیم در واکنش با سایر اتم‌ها، می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند.

گروه آموزشی ماز

۱۹۳- تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون $^{239}Pu^{2+}$ برابر ۵۳ است. اگر نیم‌عمر پلوتونیم برابر با ۱۱۰ سال باشد، پس از ۳۳۰ سال، شمار ذره‌های باردار در اتم‌های Pu باقیمانده از نمونه اولیه $4/78$ گرمی از اتم‌های این عنصر، به تقریب کدام است؟

(۱) $1/4 \times 10^{23}$ (۲) $2/8 \times 10^{23}$ (۳) $1/4 \times 10^{23}$ (۴) $2/8 \times 10^{23}$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مسأله - ۱۰۰۱)

با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سوال، ابتدا عدد اتمی پلوتونیم را حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} e &= Z - 2 \\ n &= A - Z = 239 - Z \end{aligned} \right\} \rightarrow n - e = (239 - Z) - (Z - 2) = 241 - 2Z = 53 \Rightarrow Z = \frac{188}{2} = 94$$

اگر زمان سپری شده t و نیم‌عمر ایزوتوپ پرتوزا برابر با T باشد، تعداد نیم‌عمرها برابر است با:

$$n = \frac{t}{T}$$

اگر m_0 جرم اولیه باشد، جرم باقی‌مانده (m) پس از گذشتن زمانی معادل با n نیم‌عمر برابر خواهد بود با:

$$m = \left(\frac{1}{2}\right)^n m_0$$

در قدم بعد، تعداد نیم‌عمرها و جرم باقیمانده از Pu را پس از گذشت ۱۱۰ سال حساب می‌کنیم:

$$n = \frac{t}{T} = \frac{330}{110} = 3 \rightarrow m = \left(\frac{1}{2}\right)^3 \times 4/78 = \frac{4/78}{8} = 0.5975 \text{ g}$$

و در نهایت شمار ذره‌های باردار را در اتم‌های Pu باقیمانده حساب می‌کنیم:

$$\text{ذره باردار} = 2/8 \times 10^{23} \approx \frac{1 \text{ mol Pu}}{239 \text{ g Pu}} \times \frac{2 \times 94 \times 6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol Pu}} \times 0.5975 \text{ g Pu}$$

توجه داریم که تعداد ذرات باردار در یک اتم خنثی دو برابر عدد اتمی (Z) است؛ چراکه به ازای هر یک پروتون موجود در ساختار اتم مورد نظر، یک الکترون در اطراف هسته اتم وجود دارد.

۱۹۴- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- آ انرژی جنبشی ذرات گازی هواکره سبب می‌شود تا این گازها پیوسته در حال جنبش بوده و در هواکره توزیع شوند.
- نسبت تعداد عنصرها به تعداد یون‌ها در واحد فرمولی ترکیب اصلی سنگ بوکسیت، مشابه کروم (III) اکسید است.
- آلوتروپی از اکسیژن با واکنش پذیری بالاتر، از مولکول‌های قطبی ساخته شده و سخت‌تر به حالت مایع تبدیل می‌شود.
- همانند بخار آب، مولکول‌های کربن دی‌اکسید نیز در هر سه لایه نخست هواکره موجود در اطراف کره زمین وجود دارند.
- اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^1 4s^1$ ختم شود، اغلب به صورت یون با بار $+1$ و $+2$ در ترکیب‌ها شرکت می‌کند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۲)

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.



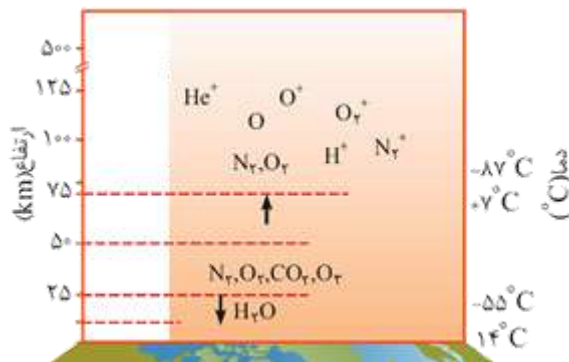
بررسی پنج عبارت:

(آ) مجموع انرژی جنبشی ذرات گازی هواکره یا همان انرژی گرمایی، باعث جنبش مداوم و توزیع ذرات گازها در هواکره می‌شود. توجه داریم که هواکره یک نمونه همگن از گازهای مختلف است که اغلب بی‌رنگ هستند.

(ب) بوکسیت، نوعی سنگ معدن است که شامل یک اکسید فلزی و مقداری ناخالصی می‌شود. ترکیب اصلی سنگ معدن بوکسیت، Al_2O_3 است و نسبت تعداد عنصرها به تعداد یون‌ها در هر دو ترکیب کروم(III) Cr_2O_3 و آلومینیوم اکسید یا Al_2O_3 برابر $\frac{2}{5}$ است. توجه داریم که نسبت تعداد عنصرها به تعداد یون‌ها در ترکیب‌هایی با فرمول شیمیایی مشابه، یکسان است.

(پ) آلوتروپ سنگین‌تر اکسیژن یعنی اوزون (O_3)، واکنش‌پذیری بیشتری از آلوتروپ سبک‌تر یعنی O_2 داشته و نقطه جوش آن بالاتر است و در نتیجه راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود. در واقع، مولکول اوزون ساختاری خمیده (شکل V) داشته و گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است. توجه داریم که هر دو آلوتروپ اکسیژن در حالت مایع آبی رنگ هستند. به علت واکنش‌پذیری بالای اوزون، از آن برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

(ت) چون دمای انجماد آب در حدود صفر درجه بوده و در انتهای لایه تروپوسفر، دمای هوا کمتر از صفر درجه سانتی‌گراد می‌شود، پس می‌توان گفت بخار آب تنها در لایه اول (تروپوسفر) وجود دارد، ولی CO_2 در هر سه لایه اول هواکره وجود دارد. نمودار زیر گونه‌های مختلف را در لایه‌های هواکره نشان می‌دهد:



(ث) آرایش الکترونی عنصر مس به $3d^{10}4s^1$ ختم می‌شود و این عنصر می‌تواند در شرایط مناسب کاتیون‌های پایدار Cu^+ و Cu^{2+} را تشکیل دهد. این عنصر فلزی، در معدن مس سرچشمه از ساختار سنگ معدن خود استخراج می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۹۵- دو سیلندر یکسان با پیستون‌های روان در دمای $80^\circ C$ ، به ترتیب حاوی $6/4$ گرم بخار متانول (سیلندر I) و 8 گرم گاز پروپین (سیلندر II) هستند.

چه تعداد از مطالب زیر درباره آن‌ها نادرست‌اند؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(آ) فشار گاز در سیلندر II بیشتر از سیلندر دیگر است.

(ب) شمار اتم‌ها در سیلندر II، $\frac{6}{7}$ برابر شمار آن‌ها در سیلندر I است.

(پ) برای سوختن گاز موجود در سیلندر II، نسبت به سیلندر دیگر، $0/5$ مول گاز O_2 بیشتر نیاز است.

(ت) اگر در فشار ثابت، دمای سیلندر II را به $100^\circ C$ برسانیم، چگالی گاز پروپین $1/25$ برابر چگالی گاز متانول می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

به جز عبارت (پ)، سایر عبارتها نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) تعداد مول گاز موجود در هر سیلندر را حساب می‌کنیم:

$$(I) \text{ سیلندر } : \text{تعداد مول گاز متانول} = \frac{6/4}{32} = 0/2 \text{ mol}$$

$$(II) \text{ سیلندر } : \text{تعداد مول گاز پروپین} = \frac{8}{40} = 0/2 \text{ mol}$$

حجم ظرف، دما و تعداد مول گازها برای دو سیلندر یکسان است؛ بنابراین فشار گاز موجود در دو سیلندر با هم برابر می‌شود.

(ب) با توجه به تعداد مول گاز موجود در هر سیلندر، تعداد اتم‌های موجود در هر سیلندر را حساب می‌کنیم:

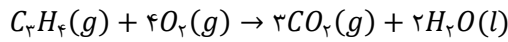
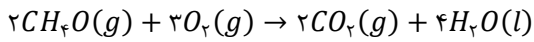
$$(I) \text{ سیلندر } : \text{تعداد اتمها} = \text{تعداد مول گاز} \times \text{شمار اتمهای گاز} \times N_A = 0/2 \times 6 \times N_A = 1/2 N_A$$

$$(II) \text{ سیلندر } : \text{تعداد اتمها} = 0/2 \times 7 \times N_A = 1/4 N_A$$



$$\rightarrow \frac{\text{شمار اتم‌ها در سیلندر (II)}}{\text{شمار اتم‌ها در سیلندر (I)}} = \frac{1/4 N_A}{1/2 N_A} = \frac{1}{2}$$

توجه داریم که در سیلندرها (I) و (II) به ترتیب گازهای متانول (C_2H_5OH) و پروپین (C_3H_4) با ۶ و ۷ اتم وجود دارد. (پ) معادله واکنش سوختن کامل گازهای متانول و پروپین به صورت زیر است:



حالا اکسیژن لازم برای سوختن کامل هر یک از گازها را محاسبه می‌کنیم:

$$(I) \text{ سیلندر : سوختن کامل گاز متانول : } ? \text{ mol } O_2 = 0.2 \text{ mol } C_2H_5O \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_2H_5O} = 0.3 \text{ mol } O_2$$

$$(II) \text{ سیلندر : سوختن کامل گاز پروپین : } ? \text{ mol } O_2 = 0.2 \text{ mol } C_3H_4 \times \frac{4 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_3H_4} = 0.8 \text{ mol } O_2$$

بنابراین برای سوختن کامل گاز موجود در سیلندر (II) به اندازه $(0.8 - 0.3) = 0.5$ مول گاز اکسیژن بیشتر نیاز است.

(ت) در شرایط یکسان، جرم مولی پروپین $1/25$ برابر جرم مولی متانول است، پس می‌توان گفت در ابتدای این فرایند چگالی گاز پروپین $1/25$ برابر چگالی گاز متانول بوده است. مسلماً اگر دمای یکی از این نمونه‌های گازی را تغییر بدهیم، تساوای مورد نظر دیگر برقرار نخواهد بود. از آنجا که دو سیلندر یکسان هستند، حجم آن‌ها با هم برابر است. اگر حجم دو سیلندر را V لیتر در نظر بگیریم، چگالی دو گاز متانول و پروپین در دمای $80^\circ C$ برابر می‌شود با:

$$80^\circ C \text{ دمای گاز متانول در چگالی} = \frac{\text{جرم گاز متانول}}{\text{حجم ظرف (I)}} = \frac{6/4}{V} g \cdot L^{-1}$$

$$80^\circ C \text{ دمای گاز پروپین در چگالی} = \frac{\text{جرم گاز پروپین}}{\text{حجم ظرف (II)}} = \frac{8}{V} g \cdot L^{-1}$$

اگر در فشار ثابت، دمای سیلندر (II) را تغییر دهیم، حجم سیلندر (II) در دمای جدید برابر خواهد بود با:

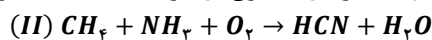
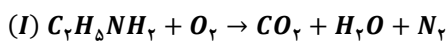
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{273 + 100}{273 + 80} = \frac{373}{353} \approx 1/06 \rightarrow V_2 = 1/06 V_1 = 1/06 V$$

در نتیجه چگالی گاز پروپین در دمای $100^\circ C$ برابر خواهد بود با:

$$100^\circ C \text{ دمای گاز پروپین در چگالی} = \frac{8}{1/06 V} \rightarrow \frac{100^\circ C \text{ دمای گاز پروپین در چگالی}}{80^\circ C \text{ دمای گاز متانول در چگالی}} = \frac{1/06 V}{6/4} = \frac{8}{1/06 \times 6/4} = \frac{1/25}{1/06} < 1/25$$

www.biomaze.ir

۱۹۶- با توجه به واکنش‌های موازنه نشده زیر، از واکنش سوختن $13/5$ گرم اتیل آمین ($C_2H_5NH_2$) چند گرم گاز کربن دی اکسید آزاد شده و برای تولید مقدار مشابه بخار آب در واکنش (II)، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP باید مصرف شود؟



(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید: $1: H, 12: C, 14: N, 16: O$)

$$12/32 - 26/4 (4)$$

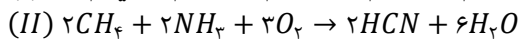
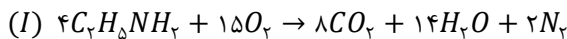
$$12/32 - 24/6 (3)$$

$$11/76 - 26/4 (2)$$

$$11/76 - 24/6 (1)$$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مسأله - ۱۰۰۲)

واکنش‌های موازنه شده به صورت زیر هستند:



ابتدا با توجه به معادله واکنش (I)، جرم گاز کربن دی اکسید آزاد شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g CO_2 = 13/5 g C_2H_5NH_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5NH_2}{45 g C_2H_5NH_2} \times \frac{8 \text{ mol } CO_2}{4 \text{ mol } C_2H_5NH_2} \times \frac{44 g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 26/4 g CO_2$$

در ادامه تعداد مول بخار آب تولید شده در واکنش (I) را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } H_2O = 13/5 g C_2H_5NH_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5NH_2}{45 g C_2H_5NH_2} \times \frac{14 \text{ mol } H_2O}{4 \text{ mol } C_2H_5NH_2} = 1/05 \text{ mol } H_2O$$

در نهایت حساب می‌کنیم به ازای تولید مقدار مشابه بخار آب در واکنش (II)، چند لیتر گاز O_2 در شرایط استاندارد نیاز است:

$$? L O_2 = 1/05 \text{ mol } H_2O \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{6 \text{ mol } H_2O} \times \frac{22/4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 11/76 L O_2$$



۱۹۷- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟ ($Cl = 35/5, H = 1 : g. mol^{-1}$)

- (آ) شعاع فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریاها در مقایسه با شعاع فراوان‌ترین آنیون موجود در آب دریاها، کوچک‌تر است.
 (ب) نسبت شمار اتم به شمار عنصر در رسوب حاصل از واکنش دو محلول سدیم فسفات و کلسیم کلرید، برابر $3/25$ است.
 (پ) برخلاف فرایند تبخیر سرم فیزیولوژی، غلظت محلول غلیظ‌تر در فرایند اسمز معکوس، با گذشت زمان کاهش می‌یابد.
 (ت) غلظت مولی محلول $2190 ppm$ هیدروکلریک اسید با چگالی $1/1 g.L^{-1}$ برابر با $0/066$ مول بر لیتر است.
 (ث) برخی از مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می‌توان به روش‌های فیزیکی مانند تبلور جداسازی کرد.
- (۱) آ و پ و ت (۲) آ و ت و ث (۳) ب و پ (۴) پ و ت و ث

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مسأله و مفهومی - ۱۰۰۳)

عبارت‌های (آ)، (ت) و (ث) درست‌اند.

بررسی پنج عبارت:

(آ) فراوان‌ترین کاتیون و آنیون موجود در آب دریا به ترتیب یون سدیم (Na^+) و یون کلرید (Cl^-) هستند و شعاع یون سدیم از یون کلرید کوچک‌تر است.

نکات زیر را راجع به یون‌های موجود در آب دریا به خاطر بسپارید:

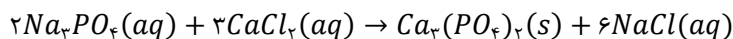
۱- کاتیون عنصرهای گروه اول و دوم جدول دوره‌ای در آب دریا وجود دارند.

۲- مقدار یون کلرید از بقیه آنیون‌های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه، داریم: $Cl^- > SO_4^{2-} > CO_3^{2-} > Br^-$: مقدار آنیون‌ها

۳- مقدار یون سدیم از بقیه کاتیون‌های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه، داریم: $Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+$: مقدار کاتیون‌ها

۴- فراوان‌ترین یون چند اتمی در آب دریا آنیون سولفات (SO_4^{2-}) است.

(ب) اگر به محلول حاوی یون Ca^{2+} مانند محلول بی‌رنگ کلسیم کلرید، مقداری محلول بی‌رنگ سدیم فسفات اضافه کنیم، یون Ca^{2+} با یون PO_4^{3-} رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات را تشکیل می‌دهد. معادله این واکنش به صورت زیر است:



نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در کلسیم فسفات $4/3 \approx 13/3$ است. توجه داریم که از این واکنش می‌توان برای شناسایی یون Ca^{2+} در محلول استفاده کرد.

(پ) در فرایند اسمز، جابه‌جایی مولکول‌های حلال از محلول رقیق به غلیظ و در فرایند اسمز معکوس، جابه‌جایی مولکول‌های حلال از محلول غلیظ به رقیق است. در نتیجه در فرایند اسمز، محلول غلیظ، رقیق‌تر می‌شود؛ در حالی که در فرایند اسمز معکوس، محلول غلیظ، غلیظ‌تر می‌شود. توجه داریم که در فرایند تبخیر یک محلول مانند سرم فیزیولوژی (محلول آب نمک)، با کاسته شدن از مقدار آب موجود در محلول، غلظت آن افزایش می‌یابد.

(ت) غلظت مولی هر محلول، نشان می‌دهد که در هر لیتر از محلول مورد نظر، چند مول حل‌شونده وجود دارد. غلظت مولی یک محلول با غلظت ppm و چگالی مشخص را به کمک رابطه زیر می‌توان محاسبه کرد:

$$\text{غلظت مولی محلول} = \frac{10ad}{M} = \frac{10 \left(\frac{ppm}{1.4} \right) d}{M} = \frac{ppm \times d}{1000M}$$

بنابراین برای محلول هیدروکلریک اسید داریم:

$$\text{غلظت مولی محلول هیدروکلریک اسید} = \frac{ppm \times d}{1000M} = \frac{2190 \times 1/1}{1000 \times 36/5} = 0/066 mol.L^{-1}$$

(ث) مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می‌توان به روش‌های فیزیکی و شیمیایی جداسازی و استخراج کرد. تبلور یک روش فیزیکی است که برای جداسازی و استخراج نمک‌هایی مانند سدیم کلرید استفاده می‌شود. توجه داریم که جداسازی حل‌شونده از محلول به شکل بلورهای جامد را تبلور می‌نامند. سالانه میلیون‌ها تن سدیم کلرید با روش تبلور از آب دریا جداسازی و استخراج می‌شود. کاربردهای سدیم کلرید خارج شده از آب دریا به شرح زیر است:





۱۹۸- معادله انحلال پذیری (S) لیتیم سولفات بر حسب دما (θ) به صورت $S = -\theta/2 + 36$ است. اگر ۹۹۰ گرم از محلول سیر شده این نمک را از دمای 20°C تا 30°C گرم کنیم، چند درصد از مقدار اولیه نمک در محلول باقی می‌ماند و به تقریب چند مول از آن رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $S = 32, O = 16, Li = 7 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $90/25 - 112/0$ (۲) $90/25 - 136/0$ (۳) $93/75 - 112/0$ (۴) $93/75 - 136/0$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مسأله - ۱۰۰۳)

انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای 20°C برابر با $S = -20/2 + 36 = 32$ گرم در 100 g آب است؛ بنابراین داریم:

$$? g Li_2SO_4 = 990 g \text{ محلول سیر شده} \times \frac{32 g Li_2SO_4}{132 g \text{ محلول سیر شده}} = 240 g Li_2SO_4 \rightarrow \text{جرم آب} = 990 - 240 = 750 g$$

از طرفی در دمای 30°C ، انحلال پذیری لیتیم سولفات برابر با $S = -30/2 + 36 = 30$ گرم در 100 g آب است، پس داریم:

$$? g Li_2SO_4 = 750 g H_2O \times \frac{30 g Li_2SO_4}{100 g H_2O} = 225 g Li_2SO_4$$

بنابراین جرم رسوب تشکیل شده برابر است با:

$$15 g = 240 - 225 = \text{جرم نمک محلول در دمای } 30^\circ\text{C} - \text{جرم نمک محلول در دمای } 20^\circ\text{C} = \text{جرم رسوب}$$

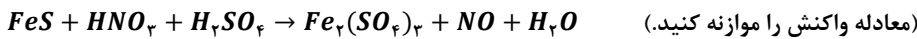
در نهایت خواسته‌های مسأله را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد نمک باقیمانده در محلول} = \frac{225}{240} \times 100 = 93/75\%$$

$$\text{تعداد مول نمک رسوب کرده} = 15 g Li_2SO_4 \times \frac{1 mol Li_2SO_4}{110 g Li_2SO_4} \approx 0/136 mol$$

گروه آموزشی ماز

۱۹۹- انحلال پذیری گاز NO در دمای 25°C و فشار $1/\delta atm$ برابر $0/1$ گرم در 100 g آب است. اگر بر اثر انجام واکنش زیر در دمای مشابه و فشار $4/\delta atm$ ، یک محلول سیر شده از گاز NO حاوی یک لیتر آب بدست آید، جرم یون سولفات تولید شده در این محلول کدام است؟ (چگالی آب را $1 kg \cdot L^{-1}$ نظر بگیرید؛ $S = 32, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) $2/32$ (۲) $3/48$ (۳) $4/64$ (۴) $1/24$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مسأله - ۱۰۰۳)

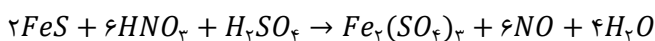
ابتدا انحلال پذیری گاز NO را در دمای 25°C و فشار $4/\delta atm$ بدست می‌آوریم. مطابق قانون هنری، انحلال پذیری یک گاز در دمای ثابت با فشار گاز متناسب است و داریم:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1} \rightarrow S_2 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right) \times S_1 = \left(\frac{4/\delta}{1/\delta}\right) \times 0/1 = 0/4 g$$

بنابراین انحلال پذیری گاز NO در این شرایط، $0/4 g$ در 100 g آب است. از آنجا که چگالی آب $1 kg \cdot L^{-1}$ است، محلول نهایی حاوی 1000 g آب است، پس داریم:

$$? mol NO = 1000 g H_2O \times \frac{0/4 g NO}{100 g H_2O} \times \frac{1 mol NO}{30 g NO} = 0/13 mol NO$$

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



در نهایت جرم یون SO_4^{2-} تولید شده را حساب می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$? g SO_4^{2-} = 0/13 mol NO \times \frac{3 mol SO_4^{2-}}{6 mol NO} \times \frac{96 g SO_4^{2-}}{1 mol SO_4^{2-}} = 0/48 g SO_4^{2-}$$

www.biomaze.ir

۲۰۰- اگر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن در یک آلکان به شمار اتم‌های کربن در استیرن برابر با $1/5$ باشد، چگالی این آلکان در دمای 390K و فشار یک اتمسفر برابر با گرم بر لیتر بوده و جرم فراورده حاصل از واکنش $0/4$ مول از آلکن هم کربن آن با مقدار کافی از محلول برم، برابر با گرم می‌شود.



(۱) $88 - 1/25$

(۲) $92 - 2/25$

(۳) $88 - 2/25$

(۴) $92 - 1/25$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مسأله - ۱۱۰۱)

ابتدا فرمول مولکولی آلکان موردنظر را پیدا می‌کنیم. توجه داریم که شمار اتم‌های کربن در استیرین (C_8H_8) برابر ۸ است. بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{شمار اتم‌های هیدروژن آلکان}}{\text{شمار اتم‌های کربن در استیرین}} = \frac{x}{8} = 1/5 \rightarrow x = 12$$

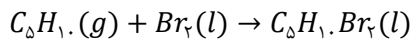
بنابراین در ساختار آلکان موردنظر ۱۲ اتم هیدروژن وجود دارد و فرمول آن C_8H_{12} است: $2n + 2 = 12 \rightarrow n = 5$
در قدم بعدی حجم مولی این آلکان را در دمای 390K حساب می‌کنیم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \rightarrow V_2 = V_1 \times \left(\frac{T_2}{T_1}\right) = 22/4 \times \left(\frac{390}{273}\right) = 32\text{ L. mol}^{-1}$$

در نتیجه چگالی C_8H_{12} برابر است با:

$$\text{چگالی پنتان} = \frac{\text{جرم مولی پنتان}}{\text{حجم مولی پنتان}} = \frac{72}{32} = 2/25\text{ g. L}^{-1}$$

واکنش آلکن موردنظر (پنتن) با برم به صورت مقابل خواهد بود:



در نهایت جرم فرآورده حاصل از این واکنش را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ g } C_5H_{10}Br_2 = \cdot /4 \text{ mol } C_5H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_{10}Br_2}{1 \text{ mol } C_5H_{10}} \times \frac{230 \text{ g } C_5H_{10}Br_2}{1 \text{ mol } C_5H_{10}Br_2} = 92 \text{ g } C_5H_{10}Br_2$$

گروه آموزشی ماز

۲۰۱- کدام مطلب زیر نادرست است؟

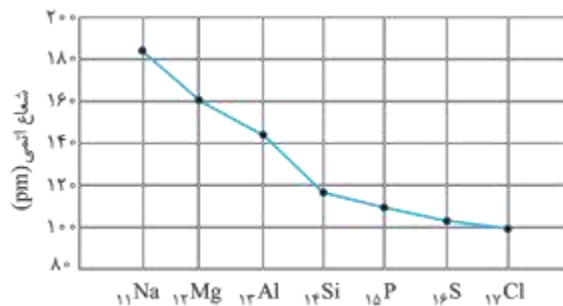
- ۱) در دوره سوم جدول تناوبی، شیب نمودار تغییر شعاع اتمی بین فلزها از نافلزها بیشتر است.
- ۲) سومین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، برخلاف چهارمین عنصر این گروه، در اثر ضربه خرد می‌شود.
- ۳) ۶۲/۵ درصد از کل عناصر موجود در دوره سوم جدول تناوبی امروزی، در حالت جامد رسانایی گرمایی ندارند.
- ۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب یونی حاصل از واکنش نافلز مایع دوره چهارم با اولین فلز از دسته p برابر ۳ است.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - حفظی - ۱۱۰۱)

نیمی از عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی یعنی سه فلز سدیم (Na)، منیزیم (Mg) و آلومینیم (Al) و شبه فلز سیلیسیم (Si) رسانایی گرمایی دارند و چهار نافلز موجود در این دوره فاقد رسانایی گرمایی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نمودار تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول دوره‌ای به صورت زیر است:



با توجه به نمودار بالا که تغییرات شعاع اتمی عناصر دوره سوم جدول تناوبی را برحسب عدد اتمی آن‌ها نشان می‌دهد، شیب نمودار تغییر شعاع اتمی سه فلز سدیم، منیزیم و آلومینیم از شیب نمودار تغییر شعاع اتمی سه نافلز فسفر، گوگرد و کلر بیشتر است.
۲) عنصرهای دوره چهارم و دوره پنجم گروه ۱۴ جدول تناوبی به ترتیب ژرمانیم (شبه فلز) و قلع (فلز) هستند و همانطور که می‌دانیم، عنصر ژرمانیم برخلاف قلع در اثر ضربه خرد می‌شود.

۴) نافلز مایع دوره چهارم برم (Br_2) و اولین فلز دسته p آلومینیم (Al) است و ترکیب یونی حاصل از واکنش آن‌ها $AlBr_3$ بوده که در آن نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر ۳ است. البته، توجه داریم که تشخیص فلز و یا شبه‌فلز بودن عنصر بور (B)، کمی خارج از سطح کتاب درسی بوده و در این رابطه، بین برخی از منابع علمی هم اختلاف نظر وجود دارد اما حتی اگر اولین فلز دسته p را معادل با بور هم در نظر می‌گرفتیم، باز مقدار نسبت خواسته شده برابر با ۳ می‌شد.



۲۰۲- مخلوطی از ۲،۲-دی‌متیل بوتان و ۲-هگزن به جرم ۲۵ گرم، با ۳۳۶۰ میلی‌لیتر گاز کلر در شرایط STP و در مجاورت کاتالیزگر $FeCl_3$ به طور کامل واکنش می‌دهد. درصد جرمی هیدروکربن با واکنش‌پذیری کمتر در مخلوط اولیه و جرم ترکیب کلردار در مخلوط نهایی به ترتیب کدام است؟

$$(Cl = ۳۵/۵, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$$

$$۲۲/۷۵ - ۵۰/۴ (۴)$$

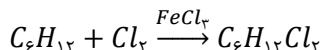
$$۲۲/۷۵ - ۴۹/۶ (۳)$$

$$۲۳/۲۵ - ۵۰/۴ (۲)$$

$$۲۳/۲۵ - ۴۹/۶ (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مسأله - ۱۱۰۱)

بین دو هیدروکربن داده شده تنها ۲-هگزن با گاز کلر واکنش می‌دهد. معادله واکنش انجام شده به صورت مقابل است:



توجه داریم که واکنش‌پذیری آلکن‌ها از آلکن‌ها بیشتر است و این گروه از هیدروکربن‌ها برخلاف آلکن‌ها در شرایط مناسب با گازهای Cl_2 و HCl واکنش می‌دهند. ابتدا جرم ۲-هگزن مصرف شده و جرم ۲،۲-دی‌کلرو هگزان تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$? g C_6H_{12} = ۳۳۶۰ \text{ ml } Cl_2 \times \frac{۱ \text{ mol } Cl_2}{۲۲۴۰۰ \text{ ml } Cl_2} \times \frac{۱ \text{ mol } C_6H_{12}}{۱ \text{ mol } Cl_2} \times \frac{۸۴ \text{ g } C_6H_{12}}{۱ \text{ mol } C_6H_{12}} = ۱۲/۶ g C_6H_{12}$$

$$? g C_6H_{11}Cl = ۰/۱۵ \text{ mol } Cl_2 \times \frac{۱ \text{ mol } C_6H_{11}Cl}{۱ \text{ mol } Cl_2} \times \frac{۱۵۵ \text{ g } C_6H_{11}Cl}{۱ \text{ mol } C_6H_{11}Cl} = ۲۳/۲۵ g C_6H_{11}Cl$$

در مخلوط اولیه، $۱۲/۴ = ۱۲/۶ - ۲۵$ گرم از هیدروکربن با واکنش‌پذیری کمتر (۲،۲-دی‌متیل بوتان) وجود دارد که درصد جرمی آن برابر است با:

$$\text{درصد جرمی هیدروکربن با واکنش‌پذیری کمتر} = \frac{۱۲/۴}{۲۵} \times ۱۰۰ = ۴۹/۶ \text{ درصد}$$

فرمول کلی اعضای خانواده‌ی آلکن‌ها به صورت C_nH_{2n} بوده و حداقل مقدار n در آن برابر با ۲ است. بر این اساس، در همه آلکن‌ها شمار اتم‌های هیدروژن ۲ برابر شمار اتم‌های کربن است. برای مثال، C_6H_{12} و C_6H_{10} اعضای از این خانواده هستند. با توجه به فرمول شیمیایی کلی آلکن‌ها و جرم مولی اتم‌های هیدروژن و کربن، برای محاسبه‌ی درصدی جرمی کربن در اعضای این خانواده از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم مولی کربن}}{\text{جرم مولی آلکن}} \times ۱۰۰ = \frac{n \times ۱۲}{۱۴n} \times ۱۰۰ = ۸۵/۷۱$$

همانطور که مشخص است، درصد جرمی اتم‌های کربن در همه‌ی اعضای خانواده‌ی آلکن‌ها با یکدیگر برابر بوده و معادل با $۸۵/۷۱$ درصد است. از آنجا که در ساختار آلکن‌ها فقط اتم‌های هیدروژن و کربن وجود دارند، گشتاور دوقطبی (D) مولکول‌های سازنده‌ی این مواد تقریباً برابر با صفر بوده و این مواد ناقطبی به شمار می‌روند. بر این اساس، نوع نیروهای بین‌مولکولی در آلکن‌ها از نوع وان‌دروالسی است.

گروه آموزشی ماز

۲۰۳- برای بالا بردن دمای یک قطعه حلبی به جرم $۳/۲$ کیلوگرم از $۲۵^\circ C$ به $۴۹۸K$ ، به گرمای حاصل از سوختن کامل ۵ گرم گاز متان با ارزش سوختی $۵۶ kJ \cdot g^{-1}$ نیاز است. درصد جرمی فلز قلع در این قطعه کدام است و از سوختن $۰/۵$ مول متان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژه قلع و آهن را به ترتیب برابر $۰/۴ J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ و $۰/۴۵ J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ در نظر بگیرید.)

$$(C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$$

$$۴۴۸ - ۲۵ (۴)$$

$$۴۴۵ - ۲۵ (۳)$$

$$۴۴۸ - ۲۰ (۲)$$

$$۴۴۵ - ۲۰ (۱)$$

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مسأله - ۱۱۰۲)

ابتدا آنتالپی سوختن متان را حساب می‌کنیم:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\Delta H_{\text{سوختن}}|}{\text{جرم مولی}} \rightarrow |\Delta H_{\text{سوختن}}| = ۵۶ \times ۱۶ = ۸۹۶ \text{ kJ}$$

بنابراین بر اثر سوختن کامل یک مول متان ۸۹۶ کیلوژول و بر اثر سوختن کامل $۰/۵$ مول از این ترکیب، ۴۴۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. در ادامه گرمای حاصل از سوختن کامل ۵ گرم گاز متان را برحسب ژول محاسبه می‌کنیم:

$$? J = ۵ \text{ g } CH_4 \times \frac{۵۶ \text{ kJ}}{۱ \text{ g } CH_4} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ J}}{۱ \text{ kJ}} = ۲۸۰۰۰۰ \text{ J}$$

اگر جرم فلزهای قلع و آهن موجود در قطعه حلبی را بر حسب گرم به ترتیب با m_1 و m_2 نمایش دهیم، خواهیم داشت:

$$Q = m_1 c_1 \Delta\theta + m_2 c_2 \Delta\theta = (m_1 c_1 + m_2 c_2) \times (\theta_2 - \theta_1) = (m_1 \times ۰/۴ + m_2 \times ۰/۴۵) \times (\theta_2 - \theta_1) =$$

$$(۰/۴m_1 + ۰/۴۵m_2) \times (۴۹۸ - ۲۷۳ - ۲۵) = ۲۸۰۰۰۰ \text{ J}$$

$$\rightarrow ۰/۴m_1 + ۰/۴۵m_2 = ۱۴۰۰ \quad (۱)$$

اما مجموع جرم دو فلز در قطعه حلبی برابر با $۳/۲$ کیلوگرم یا ۳۲۰۰ گرم است؛ پس داریم:

$$(۲) m_1 + m_2 = ۳۲۰۰$$

از جایگذاری رابطه (۲) در رابطه (۱)، جرم فلز قلع (m_1) را پیدا می‌کنیم:



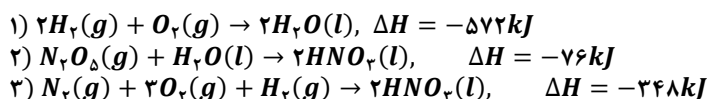
$$0.4m_1 + 0.45(3200 - m_1) = 1400 \rightarrow 0.4m_1 - 0.45m_1 + 1440 = 1400 \rightarrow m_1 = \frac{40}{0.05} = 800 \text{ g}$$

در نهایت درصد جرمی فلز قلع را در قطعه حلبی مربوطه حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی فلز قلع} = \frac{\text{جرم فلز قلع}}{\text{جرم حلبی}} \times 100 = \frac{800}{3200} \times 100 = 25 \text{ درصد}$$

گروه آموزشی ماز

۲۰۴- با توجه به واکنش‌های گرمایشی مقابل:



اگر بر اثر حل کردن گاز دی‌نیتروژن پنتاکسید حاصل از واکنش عناصر O_2 و N_2 در یک لیتر آب خالص، pH آب از ۷ به $1/7$ برسد، در واکنش تشکیل این گاز چند ژول گرما مصرف شده است و با مقدار مشابه این گرما، چند میلی گرم آب در نقطه جوش را می‌توان تبخیر کرد؟ (فرض کنید هر مول آب در نقطه جوش خود با جذب ۴۵ کیلوژول به بخار تبدیل می‌شود).

$$(O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$$

$$112 - 280 \quad (4)$$

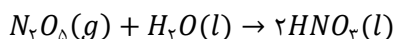
$$56 - 280 \quad (3)$$

$$112 - 140 \quad (2)$$

$$56 - 140 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مسأله - ۱۱۰۲)

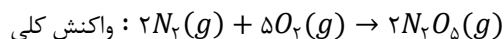
N_2O_5 در آب به HNO_3 تبدیل می‌شود. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



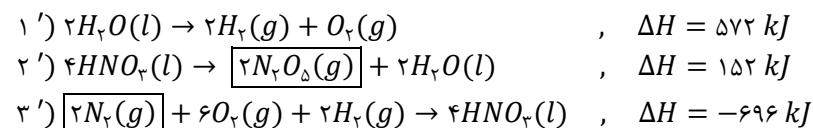
ابتدا غلظت مولی یون H^+ را در محلول نهایی حساب می‌کنیم:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1/7} = 10^{-2} \times 10^{1/3} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

از آنجا که حجم محلول برابر یک لیتر است، در محلول نهایی 0.02 مول HNO_3 وجود دارد و در نتیجه از 0.01 مول گاز N_2O_5 استفاده شده است. در قدم بعد، آنتالپی واکنش تبدیل عناصر O_2 و N_2 به N_2O_5 را با توجه به واکنش‌های داده شده حساب می‌کنیم:



برای بدست آوردن واکنش کلی، واکنش اول را معکوس می‌کنیم، واکنش دوم را معکوس کرده و در ۲ ضرب می‌کنیم و در نهایت واکنش سوم را در ۲ ضرب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:



در نتیجه، داریم:

$$\Delta H_{\text{کلی}} = 572 + 152 - 696 = +28 \text{ kJ}$$

حالا مقدار گرمای مصرف شده را حساب می‌کنیم:

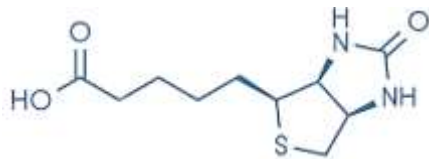
$$? J = 0.01 \text{ mol } N_2O_5 \times \frac{28 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } N_2O_5} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 140 \text{ J}$$

در نهایت جرم آبی را که می‌توان با استفاده از این مقدار گرما تبخیر کرد، بدست می‌آوریم:

$$? g H_2O = 140 \text{ J} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{45 \text{ kJ}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 56 \text{ mg } H_2O$$



۲۰۵- کدام مطلب دربارهٔ مولکول بیوتین با ساختار زیر، نادرست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) تعداد اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر در آن، $1/5$ برابر این تعداد در ترفتالیک اسید است.
- (۲) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در این ترکیب برابر با $1/6$ است.
- (۳) 34 گرم از اسید آلی تک‌عاملی با زنجیر کربنی سیر شده و هم کربن با این ترکیب، با $0/2$ مول سود واکنش می‌دهد.
- (۴) مشابه اوره دارای دو گروه آمیدی بوده و عناصر آن با عناصر موجود در شوینده غیر صابونی با کاتیون آمونیوم، یکسان است.

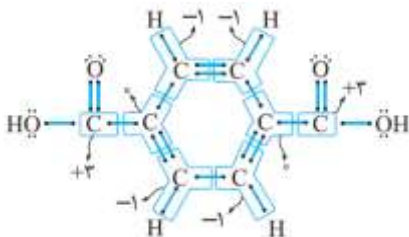
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و حفظی - $1102 + 1201$)

در ساختار مولکول بیوتین، ۱۰ اتم C وجود دارد؛ بنابراین فرمول کربوکسیلیک اسید موردنظر به صورت $C_1.H_2.O_2$ بوده و جرم مولی این ترکیب برابر $172 g$ است. هر مول کربوکسیلیک اسید یک عاملی، با یک مول سود واکنش می‌دهد، پس داریم:

$$? g C_1.H_2.O_2 = 0/2 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol } C_1.H_2.O_2}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{172 \text{ g } C_1.H_2.O_2}{1 \text{ mol } C_1.H_2.O_2} = 34/4 \text{ g } C_1.H_2.O_2$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ترکیب داده شده، ۳ مورد از اتم‌های کربن موجود در حلقه پنج‌ضلعی عدد اکسایش صفر دارند، اما در ساختار ترفتالیک اسید، فقط دو اتم کربن موجود در حلقه بنزنی عدد اکسایش صفر دارند. ساختار ترفتالیک اسید به صورت زیر است:



(۲) در این ترکیب ۱۶ اتم H و ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد، بنابراین نسبت موردنظر برابر $1/6$ است.

(۴) ساختار اوره به صورت مقابل بوده و این ترکیب، دارای دو گروه عاملی آمیدی است:



فرمول عمومی شوینده غیرصابونی با کاتیون آمونیوم نیز به صورت $RC_2H_4SO_3^-NH_4^+$ بوده و این ماده، همانند ترکیب داده شده با استفاده از عناصر C, H, O, N و S تشکیل شده است.

توجه داریم که در مولکول بیوتین، بخش قطبی بر بخش ناقطبی (قسمت‌هایی از مولکول که شامل زنجیره‌های هیدروکربنی می‌شوند) غالب است و در نتیجه این ترکیب به طور کلی محلول در آب است.

گروه آموزشی ماز

۲۰۶- واکنش $Zn(s) + Cu(NO_3)_2(aq) \rightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + Cu(s)$ را با وارد کردن یک تیغه ۱۳ گرمی از فلز روی به ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول مس(II) نیترات آغاز می‌کنیم. اگر سرعت متوسط واکنش $0/02 \text{ mol} \cdot s^{-1}$ باشد، پس از گذشت چند ثانیه از ابتدای واکنش، غلظت یون Zn^{2+} در محلول به $0/16$ مولار رسیده و در این لحظه، به تقریب چند درصد جرم تیغه را فلز مس تشکیل می‌دهد؟

(از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید؛ $Zn = 65, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

$$23/7 - 28 \quad (4)$$

$$28/2 - 28 \quad (3)$$

$$23/7 - 24 \quad (2)$$

$$28/2 - 24 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مسأله - 1102)

در ابتدای واکنش غلظت یون Zn^{2+} در محلول برابر صفر است. بنابراین زمان موردنیاز برای رسیدن غلظت این یون به $0/16$ مولار برابر است با:

$$Zn^{2+} \text{ سرعت متوسط تولید یون} = \frac{\left(\text{غلظت اولیه یون } Zn^{2+} - \text{غلظت نهایی یون } Zn^{2+} \right) \times \text{حجم محلول}}{\text{زمان سپری شده از ابتدای واکنش}} \rightarrow 0/02 = \frac{(0 - 0/16) \times 300}{t}$$

$$\rightarrow t = \frac{0/16 \times 0/3}{0/02} = 24 \text{ s}$$

در قدم بعدی، جرم مس تولید شده و جرم روی اکسید شده تا ثانیه ۲۴م را حساب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$? g Cu = (0/16 \times 0/3) \text{ mol } Zn^{2+} \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{1 \text{ mol } Zn^{2+}} \times \frac{64 \text{ g } Cu}{1 \text{ mol } Cu} = 3/072 \text{ g } Cu$$



$$? g Zn = (0.16 \times 0.3) \text{ mol Zn}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol Zn}^{2+}} \times \frac{65 g Zn}{1 \text{ mol Zn}} = 3.12 g Zn$$

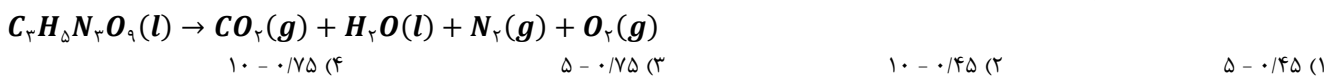
بنابراین پس از گذشتن این بازه زمانی، مقدار $3.12 g$ فلز مس بر روی تیغه روی به جرم $9/88 = 3.12 - 13$ نشسته است و جرم جدید این تیغه برابر با $12/952 = 3.12 + 9/88$ خواهد بود؛ بنابراین داریم:

$$\text{درصد جرم جدید تیغه} = \frac{\text{جرم مس}}{\text{جرم جدید تیغه}} \times 100 = \frac{3.12}{12/952} \times 100 \approx 23.7\%$$

www.biomaze.ir

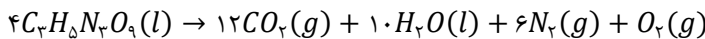
۲۰۷- اگر در واکنش تجزیه $68/1$ گرم نیتروگلیسیرین ($C_3H_5N_3O_9$) مطابق واکنش موازنه نشده زیر، پس از 40 ثانیه، $22/7$ گرم از آن باقی مانده باشد، سرعت متوسط تولید فراوان ترین گاز هواکره برابر چند مول بر دقیقه است و با فرض اینکه واکنش با همین سرعت پیش برود، چند ثانیه دیگر طول می‌کشد تا مجموع حجم گازهای تولید شده در شرایط استاندارد به $26/6$ لیتر برسد؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید: $g \cdot mol^{-1}$; $O = 16, N = 14, C = 12, H = 1$)



پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مسأله - ۱۱۰۲)

معادله واکنش انجام شده در شرایط استاندارد به صورت زیر است:



ابتدا سرعت متوسط مصرف نیتروگلیسیرین ($C_3H_5N_3O_9$) را حساب می‌کنیم:

$$C_3H_5N_3O_9 \text{ سرعت متوسط مصرف} = \frac{\text{جرم مولی } C_3H_5N_3O_9 \text{ باقیمانده} - \text{جرم } C_3H_5N_3O_9 \text{ اولیه}}{\text{زمان انجام واکنش}} = \frac{(68/1 - 22/7)}{40} = \frac{22/7}{40}$$

$$= 0.005 \text{ mol} \cdot s^{-1} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری فراوان ترین گاز هواکره (یعنی گاز N_2) و نیتروگلیسیرین در این واکنش، می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{\bar{R}_{C_3H_5N_3O_9}}{4} = \frac{\bar{R}_{N_2}}{6} \rightarrow \bar{R}_{N_2} = \frac{6}{4} \times 0.3 = 0.45 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

در ادامه حساب می‌کنیم چند مول از نیتروگلیسیرین باید تجزیه شود تا حجم موردنظر از گازهای CO_2 ، N_2 و O_2 تولید شود. توجه داریم که در شرایط استاندارد، آب به حالت مایع است و مجموع ضرایب استوکیومتری سه گاز موردنظر برابر ۱۹ است.

$$? \text{ mol } C_3H_5N_3O_9 = 26/6 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22/4 \text{ L گاز}} \times \frac{4 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9}{19 \text{ mol گاز}} = 0.25 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9$$

اما تا ثانیه 40 ام، $0.2 = \frac{68/1 - 22/7}{22/7}$ مول از نیتروگلیسیرین تجزیه شده است، پس باید زمان موردنیاز برای تجزیه $0.25 - 0.2 = 0.05$ مول از این ماده را حساب کنیم:

$$\text{سرعت متوسط مصرف نیتروگلیسیرین} = \frac{\text{تعداد مول مصرف شده}}{\text{زمان مورد نیاز}} \rightarrow t = \frac{0.05 \text{ mol}}{0.005 \text{ mol} \cdot s^{-1}} = 10 \text{ s}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، اگر 10 ثانیه دیگر از واکنش مورد نظر بگذرد، مجموع حجم گازهای تولید شده در شرایط استاندارد به $26/6$ لیتر می‌رسد.

گروه آموزشی ماز

۲۰۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- (آ) در ساختار ویتامین‌های (آ) و (دی)، برخلاف ویتامین (کا)، گروه عاملی الکلی وجود دارد.
 (ب) پلی‌اتن شاخه‌دار، چگالی و استحکام کمتری نسبت به یک نمونه از پلی‌اتن بدون شاخه دارد.
 (پ) شمار اتم‌های کربن در استر موجود در آناناس دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در ساده‌ترین آمید است.
 (ت) مونومر سازنده تفلون، نوعی گاز سردکننده است که همانند تفلون، در حلال‌هایی با μ ناچیز حل می‌شود.
 (ث) سلولز از اتصال شمار بسیار زیادی از حلقه‌های شش ضلعی حاوی ۶ اتم کربن به یکدیگر ساخته شده است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۱۰۳)

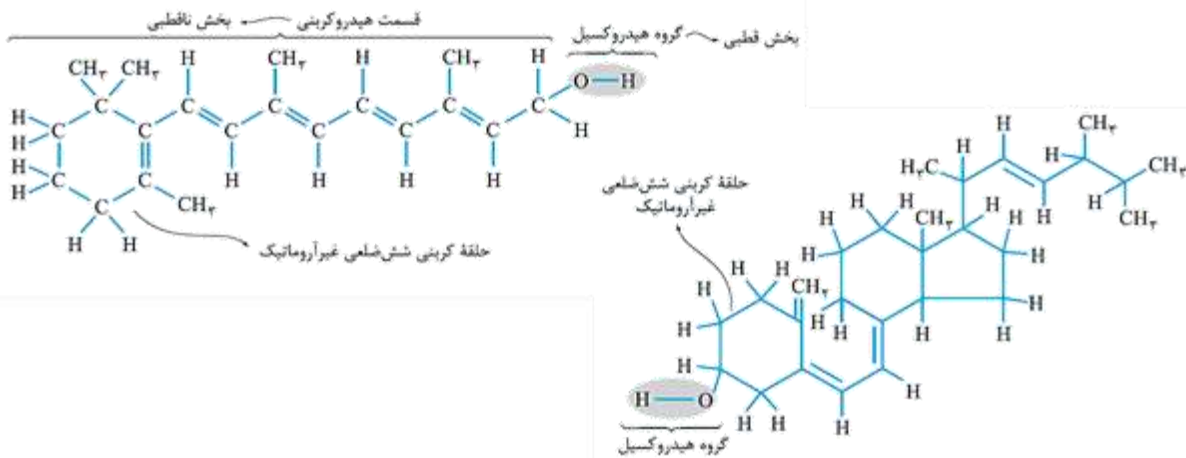
عبارت‌های (ت) و (ث) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در ساختار ویتامین‌های (آ) و (دی)، گروه عاملی الکی و در ساختار ویتامین (کا)، گروه عاملی کتونی وجود دارد. خلاصه ویژگی‌های ویتامین‌های مطرح شده در کتاب درسی به صورت جدول زیر است:

نام ویتامین	گروه‌های عاملی	تعداد حلقه‌ها	تعداد پیوند دوگانه	آروماتیک	محل در آب یا چربی
آ	الکی	یک ۶ ضلعی	۵	نیست	چربی
ث	الکی و استری	یک ۵ ضلعی	۲	نیست	آب
دی	الکی	دو تا ۶ ضلعی و یک ۵ ضلعی	۴	نیست	چربی
کا	کتونی	دو تا ۶ ضلعی	۷	هست	چربی

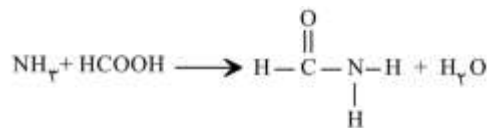
ساختار مولکولی ویتامین (آ) و ویتامین (دی) به صورت زیر است:



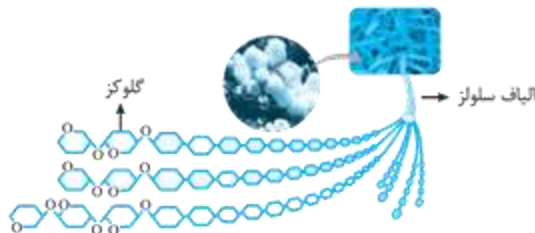
(ب) پلی‌اتن شاخه‌دار، همان پلی‌اتن سبک است که چگالی کم‌تری از پلی‌اتن بدون شاخه (پلی‌اتن سنگین) دارد و به علت ضعیف‌تر بودن نیروهای وان‌دروالسی در ساختار آن، استحکام کم‌تری نیز از پلی‌اتن بدون شاخه دارد. ساختار این پلیمرها به صورت زیر است:



(پ) استر موجود در آناناس، اتیل بوتانوات است که در ساختار آن ۶ اتم کربن وجود دارد. از طرفی ساده‌ترین آمونیاک و ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید (فورمیک اسید) حاصل می‌شود و در ساختار آن ۳ اتم هیدروژن وجود دارد. بنابراین نسبت خواسته شده برابر با $\frac{6}{3} = 2$ است. معادله واکنش تولید ساده‌ترین ترکیب آمیدی به صورت زیر است:



(ت) تترافلوروآتن (مونومر تفلون) یک نوع گاز سردکننده است و برخلاف تفلون، در حلال‌های آلی (با گشتاور دوقطبی ناچیز) حل می‌شود.
(ث) سلولز زنجیری بسیار بلند است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود. مطابق شکل زیر، در ساختار هر حلقه شش ضلعی موجود در ایف سلولز، ۵ اتم C و یک اتم O وجود دارد.



گروه آموزشی ماز



۲۰۹- اگر از واکنش m گرم ترفتالیک اسید با مقدار کافی اتیلن گلیکول $13/5$ گرم آب تولید شود، مقدار m کدام است و در ساختار پلی‌استر تولید شده، در مجموع چند مول جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و بازده واکنش پلیمری شدن را 75% در نظر بگیرید: $(O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$

۳ - ۱۶۶ (۴)

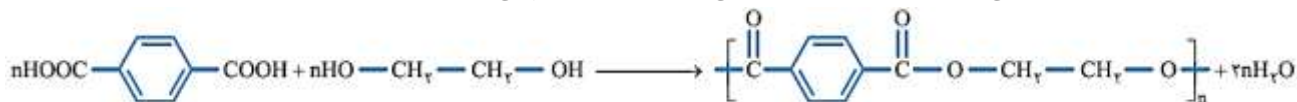
۱/۵ - ۱۶۶ (۳)

۳ - ۸۳ (۲)

۱/۵ - ۸۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مسأله - ۱۱۰۳)

واکنش بین ترفتالیک اسید(اسید دوعاملی) و اتیلن گلیکول(الکل دوعاملی) به صورت زیر انجام می‌شود:



توجه داریم که پلیمر تولید شده در واکنش بالا پلی اتیلن ترفتالات (PET) است که از آن برای تولید بطری پلاستیکی برای نگهداری و بسته‌بندی آب آشامیدنی استفاده می‌شود. ابتدا با توجه به مقدار نظری آب تولید شده، مقدار m را حساب می‌کنیم:

$$? g \text{ ترفتالیک اسید} = \frac{166 g \text{ ترفتالیک اسید}}{1 mol \text{ ترفتالیک اسید}} \times \frac{n mol \text{ ترفتالیک اسید}}{2n mol H_2O} \times \frac{1 mol H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{100 g H_2O \text{ نظری}}{75 g H_2O \text{ عملی}} \times \frac{13/5 g H_2O \text{ عملی}}{100 g H_2O \text{ نظری}} = 83 g$$

مقدار نظری آب تولید شده

در ساختار هر واحد تکرارشونده از پلی‌استر تولید شده، ۴ اتم اکسیژن و در نتیجه ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؛ بنابراین داریم:

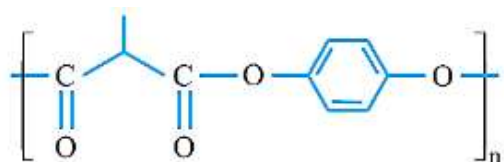
$$? mol \text{ جفت الکترون ناپیوندی} = \frac{1 mol \text{ پلی‌استر}}{n mol \text{ ترفتالیک اسید}} \times \frac{1 mol \text{ ترفتالیک اسید}}{166 g \text{ ترفتالیک اسید}} \times \frac{75 g \text{ مقدار عملی}}{100 g \text{ مقدار نظری}} \times 8$$

$$\frac{8n mol \text{ جفت الکترون ناپیوندی}}{1 mol \text{ پلی‌استر}} = 3 mol \text{ جفت الکترون ناپیوندی}$$

گروه آموزشی ماز

۲۱۰- در یک ظرف آب در دمای معین، $38/4$ گرم از پلیمر با ساختار زیر را قرار می‌دهیم. اگر در هر چهار دقیقه، 12% درصد از مقدار اولیه پلیمر به مونومرهای سازنده‌اش تجزیه شود، بعد از گذشت دو ساعت به تقریب چند گرم دی‌اسید تولید شده و در دی‌الکل تولید شده در مجموع در حدود چند اتم H وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$$(O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$$



۲/۱ × ۱۰^{۲۳} - ۵/۸ (۱)

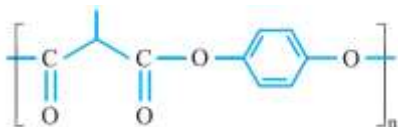
۲/۱ × ۱۰^{۲۳} - ۸/۵ (۲)

۲/۶ × ۱۰^{۲۳} - ۵/۸ (۳)

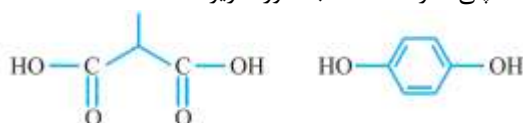
۲/۶ × ۱۰^{۲۳} - ۸/۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مسأله - ۱۱۰۳)

ساختار پلیمر داده شده به صورت زیر است:



فرمول ساختاری فرآورده‌های حاصل از واکنش آبکافت پلی‌استر داده شده به صورت زیر است:



ابتدا جرم مولی پلی‌استر $(C_{11}H_{18}O_4)_n$ و دی‌اسید حاصل از آبکافت آن یعنی $C_6H_8O_4$ را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی پلی‌استر} = n[10(12) + 8(1) + 4(16)] = 192n g.mol^{-1}$$

$$\text{جرم مولی دی‌اسید} = [4(16) + 4(12) + 6(1)] = 118 g.mol^{-1}$$



مطابق صورت سؤال، هر ۴۰ دقیقه، ۱۲ درصد مقدار اولیه پلیمر تجزیه می‌شود، بنابراین بعد از گذشت ۲ ساعت (یا ۱۲۰ دقیقه)، به اندازه $۱۲ \times \frac{۱۲۰}{۴۰} = ۳۶$ درصد از آن تجزیه خواهد شد و داریم:

$$? \text{ g دی اسید} = \frac{۱۱۸ \text{ g دی اسید}}{۱ \text{ mol دی اسید}} \times \frac{n \text{ mol دی اسید}}{۱ \text{ mol پلیمر}} \times \frac{۱ \text{ mol پلیمر}}{۱۹۲n \text{ g پلیمر}} \times \frac{۳۶}{۱۰۰} \times \text{پلیمر} = ۸/۴۹۶ \text{ g دی اسید} \approx ۸/۵ \text{ g دی اسید}$$

اما در هر مول دی‌الکل تولید شده، ۶ اتم H وجود دارد؛ بنابراین داریم:

$$? \text{ H اتم} = \frac{۶ \text{ mol H اتم}}{۱ \text{ mol دی‌الکل}} \times \frac{n \text{ mol دی‌الکل}}{۱ \text{ mol پلیمر}} \times \frac{۱ \text{ mol پلیمر}}{۱۹۲n \text{ g پلیمر}} \times \frac{۳۶}{۱۰۰} \times \text{پلیمر} = \frac{۶}{۱۰۰} \times ۱۰^{۲۳} \text{ H اتم} \approx ۲/۶ \times ۱۰^{۲۳} \text{ H اتم}$$

www.biomaze.ir

۲۱۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، نصف مقدار این نسبت در سدیم سولفید است.
 (ب) فرمول شیمیایی اسید چرب سازنده استر سنگینی با فرمول $C_{۵۶}H_{۹۸}O_۶$ ، به صورت $C_{۱۷}H_{۳۱}O_۲$ است.
 (پ) رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری و آبراه‌ها، آن‌چنان به این سطوح می‌چسبد که با صابون زدوده نمی‌شود.
 (ت) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، حداقل دو اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.
 (ث) مشابه انحلال سدیم اکسید در آب، غلظت آنیون و کاتیون در محلول ایجاد شده از انحلال $N_۲O_۵$ در آب، یکسان است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۲۰۱)

بجز عبارت (ب)، سایر عبارت‌های داده شده درست‌اند.

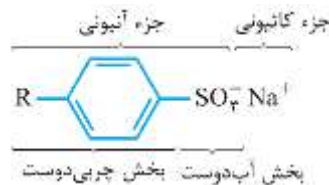
بررسی عبارت‌ها:

(آ) نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک‌کننده‌های غیرصابونی با فرمول عمومی $RC_۶H_۶SO_۳^- Na^+$ و سدیم سولفید (یک ترکیب یونی دوتایی با فرمول شیمیایی $Na_۲S$) به ترتیب برابر با ۱ و ۲ است. توجه داریم که پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند. این مواد قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون (با فرمول عمومی $RCOO^- Na^+$) دارند و در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند؛ زیرا با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند.

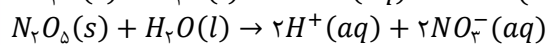
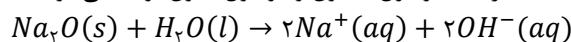
(ب) فرمول الکل بکار رفته برای تولید این استرسنگین به صورت $CH_۲OHCHOHCH_۲OH$ بوده و در نتیجه فرمول اسید چرب سازنده این روغن به صورت $\frac{C_{۵۶}H_{۹۸}O_۶ - C_۲H_۵ + ۲H}{۳} = C_{۱۷}H_{۳۱}O_۲$ است. توجه داریم که شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار مولکولی یک اسید چرب سیرشده و یا سیرنشده، هرگز نمی‌تواند یک عدد فرد باشد.

(پ) برای زدودن این رسوب‌ها به پاک‌کننده‌های خورنده نیاز است که بتوانند با آن‌ها واکنش شیمیایی بدهند و آن‌ها را به فرآورده‌هایی تبدیل کنند که با آب شسته شوند. موادی مانند هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها از جمله این پاک‌کننده‌ها هستند. پاک‌کننده‌های خورنده از نظر شیمیایی فعال‌اند و خاصیت خوردگی دارند.

(ت) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی با ساختار زیر، دو اتم کربن حلقه بنزنی که به زنجیره هیدروکربنی و گروه $SO_۳^-$ متصل‌اند، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند. توجه داریم که در گروه R نیز می‌تواند اتم کربنی وجود داشته باشد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.



(ث) مطابق واکنش‌های زیر، از انحلال یک مول از سدیم اکسید و یک مول دی‌نیتروژن پنتاکسید در آب، دو مول کاتیون و دو مول آنیون تولید می‌شود:



توجه داریم که سدیم اکسید باز آرنیوس و دی‌نیتروژن پنتاکسید، یک اسید آرنیوس است.

گروه آموزشی ماز



۲۱۲- درجه یونش باز ضعیف BOH به ازای هر 20 درجهٔ سلسیوس افزایش دما، به صورت خطی 30 درصد افزایش می‌یابد. اگر pH محلول 2 مولار این باز در دمای $15^\circ C$ برابر $12/3$ باشد، ثابت یونش بازی برحسب مول بر لیتر در این دما و نسبت شمار یون‌های هیدرونیوم به شمار یون‌های هیدروکسید در محلول آن با دمای $25^\circ C$ به تقریب کدام است؟ (فرض کنید که ثابت یونش آب در دمای $15^\circ C$ با دمای $25^\circ C$ برابر است.)

$$\begin{aligned} (2) \quad & 1/6 \times 10^{-11} - 3 \times 10^{-4} \\ (4) \quad & 1/9 \times 10^{-11} - 3 \times 10^{-4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1) \quad & 1/6 \times 10^{-11} - 2 \times 10^{-4} \\ (3) \quad & 1/9 \times 10^{-11} - 2 \times 10^{-4} \end{aligned}$$

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مسأله - ۱۲۰۱)

مطابق فرض سوال، ثابت یونش آب در دماهای داده شده برابر با 10^{-14} است. ابتدا ثابت یونش باز BOH را در دمای $15^\circ C$ بدست می‌آوریم:

$$pH = 12/3 \Rightarrow [H^+]_1 = 10^{-12/3} = 10^{-4} \times 10^{-1/3} = 5 \times 10^{-13} mol.L^{-1} \Rightarrow [OH^-]_1 = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-13}} = 0.2 mol.L^{-1}$$

$$\alpha_1 = \frac{[OH^-]_1}{M_b} = \frac{0.2}{2} = 0.1$$

در نتیجه درجه یونش باز موردنظر در دمای $15^\circ C$ برابر است با:

از آنجا که $\alpha_1 < 0.05$ است؛ ثابت یونش باز BOH از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$K_{b1} = \alpha_1^2 M_b = (0.1)^2 \times 2 = 2 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$$

در ادامه، درجه یونش باز را در دمای $25^\circ C$ بدست می‌آوریم. توجه داریم که به ازای هر ده درجه افزایش دما، درجهٔ یونش 15 درصد افزایش می‌یابد:

$$\alpha_2 = \left(1 + \frac{15}{100}\right) \alpha_1 = 1/15 \times 0.1 = 0.115$$

در نهایت $[OH^-]_2$ و نسبت $\frac{[H^+]_2}{[OH^-]_2}$ را در دمای $25^\circ C$ (دمای اتاق) حساب می‌کنیم:

$$[OH^-]_2 = M_b \alpha_2 = 2 \times 0.115 = 0.23 mol.L^{-1}$$

$$\frac{[H^+]_2}{[OH^-]_2} = \frac{10^{-14}}{[OH^-]_2} = \frac{10^{-14}}{(0.23)^2} = \frac{10^{-14}}{5/29 \times 10^{-4}} \approx 1/9 \times 10^{-11}$$

گروه آموزشی ماز

۲۱۳- اگر با افزودن 20 میلی‌لیتر از محلول هیدروکلریک اسید به 180 میلی‌لیتر آب مقطر، pH محلول به $2/7$ می‌رسد. برای خنثی شدن کامل دو لیتر از محلول غلیظ اولیهٔ این اسید، چند گرم باریوم هیدروکسید با خلوص 80% نیاز است؟

(ناخالصی‌ها با اسید واکنش نمی‌دهند؛ $H = 1, O = 16, Ba = 137, g.mol^{-1}$)

$$8/55 \quad (4)$$

$$4/275 \quad (3)$$

$$2/85 \quad (2)$$

$$1/425 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مسأله - ۱۲۰۱)

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم را در محلول رقیق اسیدی حساب می‌کنیم:

$$[H^+]_r = 10^{-pH_r} = 10^{-2/7} = 10^{-3} \times 10^{1/7} = 2 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$$

حجم محلول غلیظ اسید $20 mL$ و حجم محلول رقیق اسید $200 mL$ است؛ بنابراین داریم:

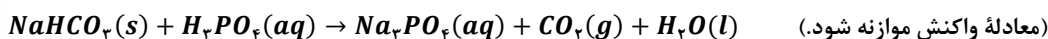
$$[H^+]_r = \frac{[H^+]_1}{10} \rightarrow [H^+]_1 = 2 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$$

توجه داریم که با ده برابر شدن حجم محلول اسید بر اثر افزودن آب مقطر، pH محلول یک واحد افزایش یافته و غلظت یون هیدرونیوم $1/10$ برابر می‌شود. در دو لیتر از محلول غلیظ اولیه، مقدار $0.4 mol$ یون هیدرونیوم وجود دارد و هر مول باریوم هیدروکسید با دو مول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد؛ بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \text{ناخالص } Ba(OH)_2 &= 0.4 mol H^+ \times \frac{1 mol Ba(OH)_2}{2 mol H^+} \times \frac{171 g Ba(OH)_2}{1 mol Ba(OH)_2} \times \frac{100 g Ba(OH)_2}{80 g Ba(OH)_2} \\ &= 4/275 g Ba(OH)_2 \text{ ناخالص} \end{aligned}$$

گروه آموزشی ماز

۲۱۴- معادله واکنش فسفریک اسید (H_3PO_4) با سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است:



چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با 200 میلی‌لیتر محلول 49 درصد جرمی فسفریک اسید با چگالی $1/19 g.mL^{-1}$ ، به طور کامل واکنش می‌دهد و برای

جذب کامل گاز تولید شده، از چند گرم آهک با خلوص 75 درصد باید استفاده کرد؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, P = 31, Ca = 40, g.mol^{-1}$)

$$164/3 - 277/2 \quad (4)$$

$$164/3 - 184/8 \quad (3)$$

$$246/4 - 277/2 \quad (2)$$

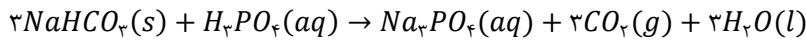
$$246/4 - 184/8 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مسأله - ۱۳۰۱)

ابتدا غلظت مولی محلول فسفریک اسید را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$\text{غلظت مولی محلول} = \frac{10 \text{ ad}}{M} = \frac{10 \times 49 \times 1/1}{98} = 5/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

در ادامه جرم سدیم هیدروژن کربنات مصرف شده را بدست می‌آوریم. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



بر این اساس، داریم:

$$\begin{aligned} ? \text{ g NaHCO}_3 &= 200 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{5/5 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{3 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \\ &= 277/2 \text{ g NaHCO}_3 \end{aligned}$$

فرآورده گازی واکنش انجام شده، گاز کربن دی‌اکسید است که بر اساس معادله مقابل مصرف می‌شود:

$$\text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g) \rightarrow \text{CaCO}_3(s)$$

در نهایت با توجه به واکنش نوشته شده، جرم آهک ناخالص موردنیاز را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} ? \text{ g CaO ناخالص} &= 1/1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4 \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{100 \text{ g CaO}}{75 \text{ g CaO}} \\ &= 246/4 \text{ g CaO ناخالص} \end{aligned}$$

گروه آموزشی ماز

۲۱۵- اگر مدتی پس از شروع واکنش الکتروشیمیایی در سلول گالوانی آلومینیم-روی، جرم الکتروود کاتد ۱۳ درصد تغییر کند، جرم الکتروود آند به چند گرم خواهد رسید و در این مدت چند مول الکترون در مدار خارجی سلول جریان یافته است؟ (جرم دو الکتروود کاتد و آند را در ابتدای واکنش الکتروشیمیایی

برابر ۱۰ گرم در نظر بگیرید: $(Al = 27, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1})$

۱) $9/36 - 10/2$

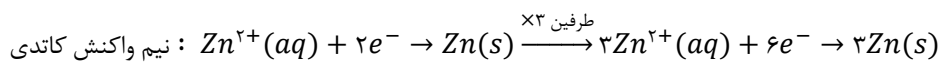
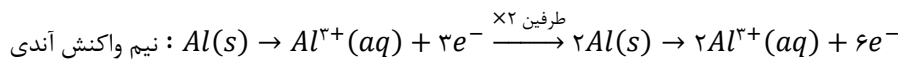
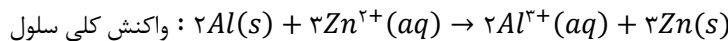
۲) $9/36 - 10/2$

۳) $9/36 - 10/4$

۴) $9/64 - 10/4$

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مسأله - ۱۳۰۲)

ابتدا واکنش کلی سلول گالوانی آلومینیم - روی را می‌نویسیم:



توجه داریم که در نام‌گذاری سلول‌های گالوانی بر اساس زبان فارسی، طبق قرارداد نام آند و کاتد به ترتیب از راست به چپ نوشته می‌شود. با شروع واکنش از جرم الکتروود آند کاسته شده و به جرم الکتروود کاتد افزوده می‌شود؛ بنابراین در مدت زمان موردنظر داریم:

$$\text{تغییر جرم کاتد از جنس روی} = 10 \times \frac{13}{100} = 1/3 \text{ g}$$

$$? \text{ g Al} = 1/3 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol Zn}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 9/64 \text{ g Al}$$

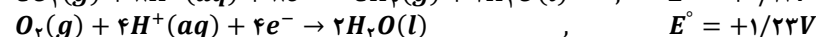
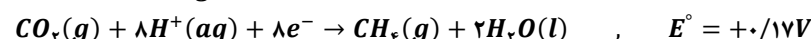
بنابراین جرم تیغه آلومینیمی بعد از این مدت برابر با $10 - 9/64 = 9/64 \text{ g}$ خواهد بود. در نهایت تعداد مول الکترون‌های مبادله شده را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol } e^- = 1/3 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol Zn}} = 10/64 \text{ mol } e^-$$

www.biomaze.ir

۲۱۶- با توجه به واکنش‌های کاهش زیر، نیروی الکتروموتوری سلول سوختی متان-اکسیژن برحسب ولت کدام است و اگر تعداد الکترون‌های مبادله شده به ازای مصرف ۴/۸ کیلوگرم متان در این سلول با تعداد الکترون‌های مبادله شده در سلول فرایند هال برابر باشد، چند لیتر گاز گلخانه‌ای در شرایط استاندارد در سلول هال تولید خواهد شد؟

$$(C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$



۱) $12840 - 1/06$

۲) $13440 - 1/4$

۳) $13440 - 1/06$

۴) $12840 - 1/4$



پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مسأله - ۱۲۰۲)

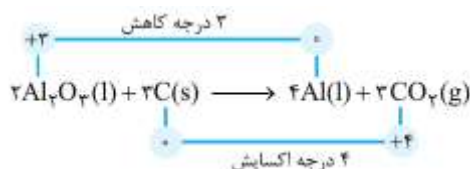
ابتدا نیروی الکتروموتوری سلول سوختی متان را محاسبه می‌کنیم:

$$emf = E^{\circ}(\text{کاتد}) - E^{\circ}(\text{آند}) = ۱/۲۳ - ۰/۱۷ = ۱/۰۶ V$$

در ادامه تعداد مول الکترون‌های مبادله شده را در سلول سوختی متان بدست می‌آوریم:

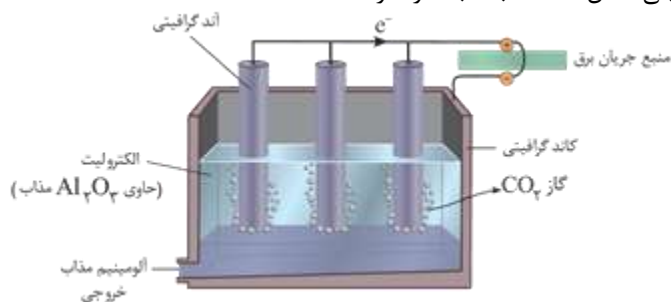
$$mol e^{-} = ۴/۸ kg CH_4 \times \frac{۱۰۰۰ g}{۱ kg} \times \frac{۱ mol CH_4}{۱۶ g CH_4} \times \frac{۸ mol e^{-}}{۱ mol CH_4} = ۲۴۰۰ mol e^{-}$$

واکنش انجام شده در فرایند هال به صورت زیر است:

بنابراین به ازای مبادله ۱۲ مول الکترون در فرایند هال، سه مول گاز گلخانه‌ای CO_2 آزاد می‌شود، پس داریم:

$$? L CO_2 = ۲۴۰۰ mol e^{-} \times \frac{۳ mol CO_2}{۱۲ mol e^{-}} \times \frac{۲۲/۴ L CO_2}{۱ mol CO_2} = ۱۳۴۴۰ L CO_2$$

آلومینیم همانند دیگر فلزهای فعال (فلزهای قلیایی، قلیایی خاکی و ...) در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود. از این رو، این فلز هم مشابه سایر فلزهای فعال از برقکافت نمک‌های مذاب آن به دست می‌آید. رایج ترین روش استخراج فلز آلومینیم به فرایند هال معروف است. نکات زیر را درباره فرایند هال به خاطر داشته باشید: ۱- آند و کاتد آن هر دو از جنس گرافیت هستند. با توجه به شکل زیر، می‌توان دید که دیواره‌ها و کف این سلول نقش کاتد (قطب منفی) و تیغه‌های گرافیتی بالای سلول الکترولیتی، نقش آند (قطب مثبت) را دارند.

۲- الکترولیت مورد استفاده در این سلول حاوی Al_2O_3 مذاب است.

۳- فرایند هال به علت مصرف مقدار زیادی انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد؛ از این رو با بازیافت فلز آلومینیم می‌توان ضمن افزایش عمر یکی از مهم‌ترین منابع تجدید ناپذیر طبیعت، برخی از هزینه‌های تولید این فلز را کاهش داد.

www.biomaze.ir

۲۱۷- اگر درصد جرمی کربن در یک اسید چرب غیرحلقوی تقریباً برابر ۷۶/۲ درصد باشد، در این اسید چند پیوند دوگانه وجود دارد و بر اثر سوختن کامل یک مول از آن، چند لیتر گاز CO_2 با چگالی $۲ g \cdot L^{-1}$ تولید خواهد شد؟ (جرم مولی اسید چرب مورد نظر را برابر با $۲۵۲ g \cdot mol^{-1}$ در نظر بگیرید.

$$(O = ۱۶, C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1})$$

$$۳۵۲ - ۳ (۴)$$

$$۳۲۵ - ۳ (۳)$$

$$۳۵۲ - ۲ (۲)$$

$$۳۲۵ - ۲ (۱)$$

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مسأله - ۱۲۰۳)

در اسیدهای چرب، ۲ اتم اکسیژن وجود دارد. بنابراین درصد جرمی اکسیژن در اسید چرب مورد نظر برابر خواهد بود با:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{(۲ \times ۱۶)}{۲۵۲} \times ۱۰۰ \approx ۱۲/۷ \text{ درصد}$$

در نتیجه درصد جرمی تقریبی اتم‌های هیدروژن در این اسید چرب برابر با $۱۱/۱ = ۱۰۰ - ۷۶/۲ - ۱۲/۷$ درصد خواهد بود، پس داریم:

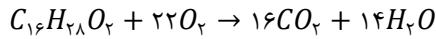
$$\text{درصد جرمی هیدروژن} = \frac{y \times ۱}{۲۵۲} \times ۱۰۰ = ۱۱/۱ \rightarrow y \approx ۲۸$$

حالا با توجه به درصد جرمی کربن، تعداد اتم‌های کربن را در واحد فرمولی اسید مورد نظر بدست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{x \times ۱۲}{۲۵۲} \times ۱۰۰ = ۷۶/۲ \rightarrow x \approx ۱۶$$



بنابراین فرمول اسید چرب موردنظر به صورت $C_{16}H_{34}O_2$ بوده و تعداد $2 = \frac{32-28}{4}$ پیوند دوگانه $C=C$ و یک پیوند دوگانه $C=O$ در ساختار این ترکیب اسیدی وجود دارد. توجه داریم که فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیره هیدروکربنی سیرشده به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است. در نهایت با توجه به معادله سوختن کامل این اسید چرب، حجم گاز CO_2 آزاد شده را محاسبه می‌کنیم:



بر این اساس، داریم:

$$? L CO_2 = 1 mol C_{16}H_{34}O_2 \times \frac{16 mol CO_2}{1 mol C_{16}H_{34}O_2} \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} \times \frac{1 L CO_2}{2 g CO_2} = 352 L CO_2$$

توجه داریم که از آنجا که در سوختن کامل ترکیب‌های آلی، تعداد مول CO_2 آزاد شده با تعداد اتم‌های کربن ترکیب برابر است، نیازی به نوشتن معادله کامل واکنش سوختن این ترکیب نبود.

گروه آموزشی ماز

۲۱۸- کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست‌اند؟

(ب) فراوانی در پوسته زمین: سیلیس > بوکسیت

(آ) مقاومت کششی: گرافن < فولاد

(ت) سختی: سیلیسیم کربید < الماس

(پ) چگالی: الماس < گرافیت

(۴) ب و ت

(۳) آ و پ

(۲) پ و ت

(۱) آ و ب

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - حفظی - ۱۲۰۳)

مقایسه‌های (ب) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی چهار مقایسه:

(آ) گرافن، یک گونه شیمیایی دوبعدی از اتم‌های کربن بوده و مقاومت کششی آن در حدود ۱۰۰ برابر فولاد است. توجه داریم که گرافن، معادل با یک لایه مجزا از گرافیت به حساب می‌آید.

(ب) سیلیس (SiO_2) فراوان‌ترین اکسید موجود در پوسته زمین بوده و در نتیجه فراوانی آن از بوکسیت (Al_2O_3) بیشتر است. توجه داریم که سیلیسیم پس از اکسیژن، فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است و ترکیب‌های مختلف این دو عنصر بیش از ۹۰ درصد پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

(پ) گرافیت از صفحات دو بعدی تشکیل شده که از هم فاصله دارند، در نتیجه چگالی آن از الماس که در آن هر اتم کربن با ۴ اتم کناری خود پیوند کووالانسی دارد، کمتر است. در جدول زیر مهمترین ویژگی‌های الماس و گرافیت آمده است:

گرافیت	الماس	آلوتروپ
کووالانسی دو بعدی	کووالانسی سه بعدی	نوع جامد
تیره	شفاف	رنگ
نرم	بسیار سخت	سختی یا نرمی
بالا	بالا	نقطه ذوب
دارد	ندارد	رسانایی الکتریکی
کمتر	بیشتر	چگالی
پایدارتر	ناپایدارتر	پایداری
کمتر	بیشتر	قدرمطلق آنتالپی سوختن

(ت) سیلیسیم کربید یا SiC ساختاری شبیه به الماس داشته و آنتالپی پیوندهای اشتراکی $Si-C$ موجود در آن از آنتالپی پیوندهای $C-C$ موجود در الماس کمتر است؛ در نتیجه این ماده سختی کمتری از الماس دارد.

۲۱۹- انرژی فعال‌سازی واکنش: $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ برابر $334 kJ$ است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در این واکنش برابر با $566 kJ$ باشد، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ ($O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(آ) به ازای مصرف $8/4$ گرم گاز CO ، $13/2$ گرم گاز CO_2 در این واکنش تشکیل و $84/9$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(ب) تفاوت سطح انرژی قله و فراورده در نمودار انرژی - پیشرفت این واکنش شیمیایی برابر با 900 کیلوژول است.

(پ) اگر استفاده از کاتالیزگر، تفاوت سطح انرژی قله و فراورده را 25% کاهش دهد، نسبت $\frac{E_a}{|\Delta H|}$ کمتر از $0/2$ می‌شود.

(ت) سرعت واکنش برگشت این فرایند در مقایسه با سرعت واکنش رفت، کمتر است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱



پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی و مسأله - ۱۳۰۴)

با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سؤال و پایداری بیشتر CO_2 نسبت به CO ، انرژی فعال‌سازی و آنتالپی واکنش $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ به ترتیب برابر با $E_a = 334 \text{ kJ}$ و $\Delta H = -566 \text{ kJ}$ هستند. بر این اساس، می‌توان گفت همه عبارتهای داده شده درست‌اند.

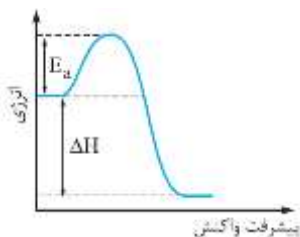
بررسی عبارت‌ها:

(ا) به ترتیب جرم گاز CO_2 تولید شده و مقدار گرمای آزاد شده را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ g } CO_2 = \frac{1 \text{ mol } CO}{28 \text{ g } CO} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } CO} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 13/2 \text{ g } CO_2$$

$$? \text{ kJ} = \frac{1}{3} \text{ mol } CO \times \frac{566 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } CO} = 84/9 \text{ kJ}$$

(ب) نمودار انرژی-پیشرفت این واکنش به صورت زیر است:



بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$E_a + |\Delta H| = 334 + 566 = 900 \text{ kJ}$$

(پ) ابتدا با توجه به مقدار کاهش تفاوت سطح انرژی داده شده، تفاوت سطح انرژی قله جدید و فرآورده را حساب می‌کنیم و سپس نسبت موردنظر را بدست می‌آوریم:

$$900 \times \left(1 - \frac{25}{100}\right) = 675 \text{ kJ} \rightarrow E'_a = 675 - |\Delta H| = 675 - 566 = 109 \text{ kJ}$$

$$\rightarrow \frac{E'_a}{|\Delta H|} = \frac{109}{566} \approx 0/19$$

(ت) از آنجا که انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت از انرژی فعال‌سازی واکنش رفت بزرگ‌تر است، سرعت واکنش برگشت از سرعت واکنش رفت کمتر خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۲۲۰- بر اساس واکنش موازنه نشده: $F_2(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons O_2(g) + HF(g)$ ، به ترتیب ۲ و ۴ مول از گاز فلوئور و بخار آب در یک ظرف دو لیتری در بسته وارد و گرم شده‌اند. اگر این واکنش پس از تبدیل ۴۰٪ از بخار آب به فرآورده به تعادل برسد، جرم فرآورده قطبی در تعادل و مقدار تقریبی ثابت تعادل بر حسب $\text{mol} \cdot L^{-1}$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$(F = 19, O = 16, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$45/5 - 64 \quad (4)$$

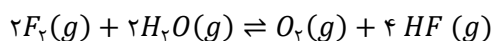
$$35/1 - 64 \quad (3)$$

$$45/5 - 60 \quad (2)$$

$$35/1 - 60 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مسأله - ۱۳۰۴)

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



تا زمان رسیدن به حالت تعادل، تعداد مول بخار آب از ۴ مول به $4 \times \left(1 - \frac{40}{100}\right) = 2/4$ مول می‌رسد. بنابراین با توجه به تعداد مول بخار آب در حالت تعادل، $2x = 4 - 2/4 \rightarrow x = 0/8$ بوده و به کمک آن تعداد مول سایر شرکت‌کننده‌ها در تعادل را مطابق جدول زیر حساب می‌کنیم:

	F_2	H_2O	O_2	HF
تعداد مول اولیه	۲	۴	۰	۰
تغییر تعداد مول	$-2x$	$-2x$	$+x$	$+4x$
تعداد مول در تعادل	$0/4$	$2/4$	$0/8$	$3/2$

پس در حالت تعادل $3/2$ مول گاز هیدروژن فلوئورید (معادل با 64 g) $\times \frac{20 \text{ g } HF}{1 \text{ mol } HF} = 64 \text{ g}$ گاز هیدروژن فلوئورید وجود دارد، پس مقدار ثابت تعادل برابر است با:



$$K = \frac{[HF]^4 \times [O_2]}{[F_2]^2 \times [H_2O]^2} = \frac{(3/2)^4 \times 0.8}{(0.4)^2 \times (2/4)^2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{5-4} \approx 45 / \text{mol} \cdot L^{-1}$$

توجه داریم که از بین دو فراورده این واکنش یعنی O_2 و HF ، گاز HF قطبی است.

● — www.biomaze.ir — ●