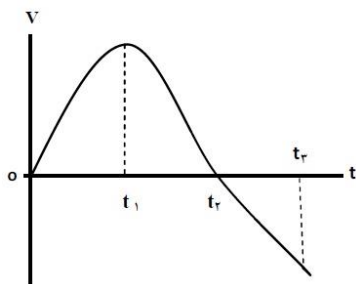
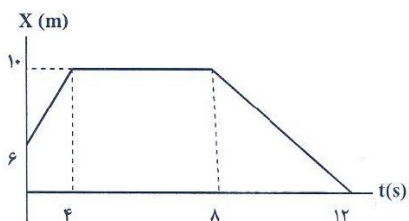
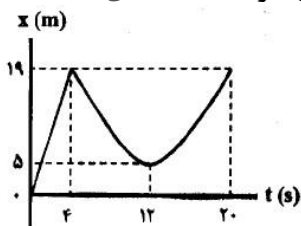
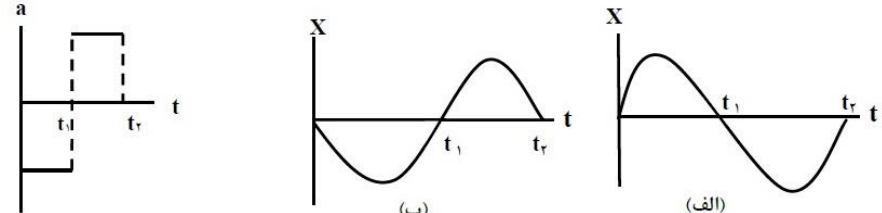
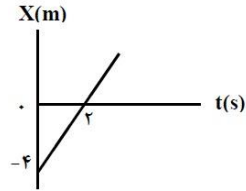
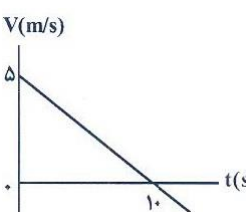
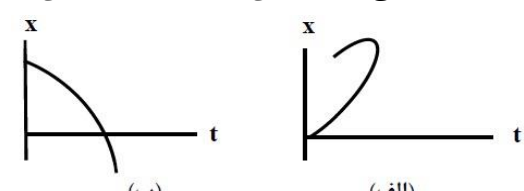
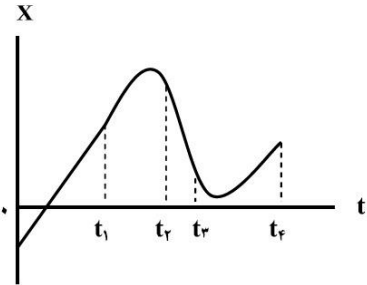
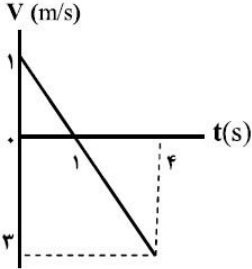
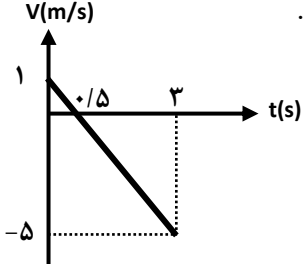


به نام خدا	
گردآوردگان: سیروسی - رسولی - خاکشور	
کاری از گروه فیزیک شهرستان بیرجند و پژوهش سرای جابر بن حیان	
توجه: با ذکر فاتحه ای برای شادی روح تمامی پدر و مادرهای آسمانی، از این مجموعه استفاده نمایید.	
سوالهای نهایی فصل اول - فیزیک دوازدهم تجربی	
بارم	سوالها
۱	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. الف) برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند بردار ..... جسم در آن لحظه نامیده می شود. (دی ۹۷ و شهریور ۹۸) ب) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه دلخواه $t$ ، برابر ..... در آن لحظه است. (شهریور ۹۸)
۲	درستی یا نادرستی جمله های زیر را مشخص کنید. الف) هواپیمایی که بر روی باند پرواز حرکت می کند تا به شرایط برخاستن برسد، دارای شتاب تقریباً ثابت است. (دی ۹۷) ب) در حرکت بر روی خط راست، اگر بردار سرعت و بردار شتاب هم جهت باشند، حرکت تند شونده است. (دی ۹۷) پ) اگر جهت حرکت متحرک هنگام حرکت در راستای محور $x$ ، تغییر کند، حرکت متحرک شتابدار است. (مرداد ۹۸)
۳	از داخل پراتنز گزینه درست را انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید. (مرداد ۹۸) الف) تندی، کمیتی ( نرده ای - برداری ) است.
۴	به سوالات زیر پاسخ کوتاه و مناسب دهید. (خرداد ۹۸) الف) بردار مکان را تعریف کنید. ب) در چه صورت اندازه سرعت متوسط متحرک با تندی متوسط آن برابر می شود؟
۵	شکل روبرو نمودار مکان - زمان دوچرخه سواری را نشان می دهد که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است. (دی ۹۷) الف) بیشترین فاصله دوچرخه سوار از مبدأ چند متر است؟ ب) در کدام بازه زمانی دوچرخه سوار در خلاف جهت محور $x$ حرکت می کند؟ پ) مسافت طی شده توسط دوچرخه سوار در بازه زمانی $t_0 = 0s$ تا $t_3 = 20s$ چند متر است؟ ت) اندازه سرعت متوسط دوچرخه سوار در بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_3 = 20s$ را بدست آورید.
۶	شکل روبرو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که در امتداد محور $x$ حرکت می کند. (مرداد ۹۸) الف) در کدام بازه زمانی متحرک ساکن است؟ ب) در کدام بازه زمانی متحرک در حال دور شدن از مبدأ است؟ پ) مسافت پیموده شده توسط متحرک در بازه زمانی صفر تا $12s$ ، چند متر است؟ ت) سرعت متحرک در لحظه $t = 2s$ ، چند متر بر ثانیه است؟
۷	نمودار سرعت - زمان متحرکی که در حال حرکت در امتداد محور $x$ است در شکل زیر نشان داده شده است. (خرداد ۹۸) الف) مساحت سطح بین منحنی سرعت و محور زمان در هر بازه زمانی برابر چه کمیتی است؟ ب) در کدام بازه زمانی بردار شتاب در جهت محور $x$ است؟ پ) در بازه زمانی $t_2$ تا $t_3$ حرکت تند شونده است یا کند شونده؟ ت) در چه لحظه ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟



۱	۸	خودرویی با سرعت $36 \text{ km/h}$ در امتداد مسیری مستقیم در حال حرکت است. تندی آن با شتاب $1.5 \text{ m/s}^2$ افزایش می یابد. سرعت خودرو پس از $500 \text{ m}$ جابجایی چقدر است؟ (دی ۹۷)
۰/۷۵	۹	معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $V = -2t + 1$ است. جابجایی متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0 \text{ s}$ تا $t_2 = 3 \text{ s}$ چند متر است؟ (دی ۹۷)
۱/۵	۱۰	سرعت متوسط خودرویی که از حال سکون با شتاب $1.5 \text{ m/s}^2$ در امتداد محور $x$ به حرکت در می آید در $4 \text{ s}$ اول حرکت، چند متر بر ثانیه است؟ (خرداد ۹۸)
۰/۵	۱۱	نمودار شتاب - زمان متحرکی که در امتداد محور $x$ حرکت می کند مطابق شکل زیر است. توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان - زمان شکل های (الف) یا (ب) می تواند متناظر با این نمودار شتاب - زمان باشد. (خرداد ۹۸)
		
۱	۱۲	شکل رو به رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که با سرعت ثابت در امتداد محور $x$ حرکت می کند. معادله مکان - زمان متحرک را بنویسید. (شهریور ۹۸)
		
۰/۵ ۱/۵	۱۳	شکل رو به رو نمودار سرعت - زمان متحرکی را در امتداد محور $x$ نشان می دهد که در لحظه $t = 0$ از مکان $x = 0$ می گذرد. (مرداد ۹۸) الف) حرکت متحرک در بازه زمانی صفر تا $1.0 \text{ s}$ ، تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟ ب) معادله مکان - زمان این متحرک را بدست آورید.
		
۰/۵ ۰/۷۵ ۰/۷۵	۱۴	متحرکی در جهت مثبت محور $x$ با شتاب ثابت در حال حرکت است. در مکان $x = +10 \text{ m}$ سرعت متحرک $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در مکان $x = +30 \text{ m}$ سرعت متحرک $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. (شهریور ۹۸) الف) حرکت متحرک تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟ ب) شتاب حرکت متحرک چقدر است؟ پ) سرعت متوسط متحرک در این جابه جایی چند متر بر ثانیه است؟
۰/۵	۱۵	با توجه به شکل روبه رو توضیح دهید کدامیک از نمودارهای مکان - زمان (الف) یا (ب) می تواند نشان دهنده نمودار مکان - زمان یک متحرک باشد. (شهریور ۹۸)
		

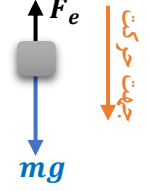
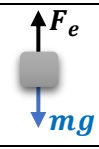
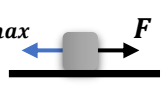
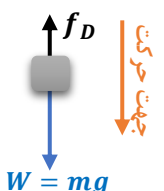
<p>۱</p>	<p>نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور <math>X</math> در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. (دی ۹۸)</p> <p>(شیب خط در بازه صفر تا <math>t_1</math>، ثابت است)</p> <p>الف) جهت حرکت متحرک چند بار تغییر کرده است؟</p> <p>ب) حرکت متحرک در بازه زمانی <math>t_2</math> تا <math>t_3</math> در کدام جهت است؟</p> <p>پ) نوع حرکت متحرک در بازه صفر تا <math>t_1</math> را بنویسید.</p> <p>ت) علامت شتاب متحرک در بازه زمانی <math>t_3</math> تا <math>t_4</math> مثبت است یا منفی؟</p> 	<p>۱۶</p>
<p>۰/۵ ۱</p>	<p>شکل روبه رو نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می دهد که روی محور <math>x</math> در حال حرکت است. (دی ۹۸)</p> <p>الف) نوع حرکت متحرک در بازه زمانی ۱s تا 4 s تندشونده است یا کندشونده؟ چرا؟</p> <p>ب) مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا 4 s می پیماید چند متر است؟</p> 	<p>۱۷</p>
<p>۰/۷۵ ۰/۷۵</p>	<p>معادله مکان - زمان متحرکی در حرکت بر روی خط راست در <math>SI</math>، بصورت <math>X = t^2 - 4t + 3</math> است. (دی ۹۸)</p> <p>الف) جابجایی این متحرک در بازه زمانی صفر تا ۲ ثانیه، چند متر است؟</p> <p>ب) معادله سرعت - زمان این متحرک را بنویسید.</p>	<p>۱۸</p>

پاسخنامه فصل اول - فیزیک دوازدهم تجربی		ردیف
پاسخنامه تشریحی		
هر مورد ۰/۲۵	(ب) شتاب لحظه ای (ص ۱۱)	۱ (الف) مکان (ص ۴)
هر مورد ۰/۲۵	(پ) درست (ص ۱۶)	۲ (الف) درست (ص ۱۵)
		۳ (الف) نرده ای (۰/۲۵)
	(الف) برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند. (۰/۵) (ب) متحرک روی خط راست و بدون تغییر جهت حرکت می کند. (۰/۵)	۴
	(الف) ۱۹ متر (۰/۲۵) (ب) ۴ ثانیه تا ۱۲ ثانیه ؛ زیرا نمودار مکان - زمان نزولی است. (۰/۲۵) (پ) $19 + 14 + 14 = 47 \text{ m}$ (۰/۵) (ت) صفر است (۰/۲۵)، چون جابجایی در این بازه زمانی صفر است. (۰/۲۵) ص ۹	۵
	(الف) ۴ تا ۸ ثانیه (۰/۲۵) (ب) صفر تا ۴ ثانیه (۰/۲۵) (پ) $\Delta x = (10 - 6) + (0 - 10) = 4 - 10 = -6 \text{ m}$ $l = 4 + 10 = 14 \text{ m}$ (0.5) (ت) سرعت در بازه زمانی صفر تا ۴ ثانیه، ثابت است. $V_{t=2} = V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (0.5) $\rightarrow V_{t=2} = \frac{4}{4} = 1 \text{ m/s}$ (0.25)	۶
ص ۱۷ و ۱۹	هر مورد (۰/۲۵)	۷ (الف) جابجایی (ب) صفر تا $t_1$ (پ) تندشونده (ت) $t_2$
$V = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$ $V^2 = 100 + (2 \times 1.5 \times 500) = 100 + 300 = 400$ $V = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	(۰/۲۵)	۸ (۰/۲۵)
$V = -2t + 1 \rightarrow a = -2$ , $V_0 = 1$ $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t$ $\Delta x = \frac{1}{2}(-2)t^2 + (1)t = -t^2 + t$ $\Delta x = (-9 + 3) - 0 = -6 \text{ m}$	(۰/۲۵)	۹ (۰/۲۵)
 <p>راه حل دوم سوال ۴: سطح زیر نمودار سرعت - زمان از صفر تا ۳ ثانیه برابر است با جابجایی در آن بازه زمانی.</p> $V = -2t + 1 \quad V = 0 \rightarrow t = 0.5 \text{ s}, V_0 = 1, V_{t=3} = -5$ $s_1 = \frac{1 \times 0.5}{2} = \frac{1}{4} \quad s_2 = \frac{-5 \times 2.5}{2} = \frac{-25}{4} \rightarrow \Delta x = s_1 + s_2 = \frac{1}{4} + \frac{-25}{4} = -6 \text{ m}$	(۰/۲۵)	۹
$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t$ (0.25) $\Delta x = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{5}\right)4^2 + 0$ (0.25) $\Delta x = 12 \text{ m}$ (0.25)	(۰/۲۵)	۱۰ (۰/۲۵)
$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (0.25) $V_{av} = \frac{12}{4} = 3 \text{ m/s}$ (0.25) $V_{av} = 3 \text{ m/s}$ (0.25)	(۰/۲۵)	۱۰
	در نمودار مکان - زمان، جهت تقعر در بازه صفر تا $t_1$ ، باید رو به پایین و در بازه زمانی $t_1$ تا $t_2$ باید جهت تقعر رو به بالا باشد. (۰/۲۵)	۱۱ نمودار الف (۰/۲۵)
$x = Vt + x_0$ (۰/۲۵) $0 = 2V + (-4)$ (۰/۲۵) $V = 2 \text{ m/s}$ (۰/۲۵) $x = 2t - 4$ (۰/۲۵)	(۰/۲۵)	۱۲ (۰/۲۵)
(الف) کندشونده (۰/۲۵) زیرا در نمودار سرعت - زمان به محور $t$ نزدیک می شویم یعنی تندی (اندازه سرعت) در حال کاهش است. (۰/۲۵) (ب) $a = a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-5}{10} = -\frac{1}{2} \text{ m/s}^2$ (0.5) $V_0 = 5 \text{ m/s}, x_0 = 0$ (0.25)	(۰/۲۵)	۱۳ (۰/۲۵)
$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0$ (0.25) $x = -\frac{1}{4}t^2 + 5t$ (0.5)	(۰/۲۵)	۱۳
ص ۱۶	(الف) تند شونده (۰/۲۵) اندازه سرعت (تندی) متحرک افزایش یافته است (۰/۲۵)	۱۴ (الف) تند شونده (۰/۲۵)
$V^2 - V_0^2 = 2a(\Delta x)$ (0.25) $64 - 16 = 2 \times 20 a$ (0.25) $a = 1.2 \text{ m/s}^2$ (0.25)	(۰/۲۵)	۱۴ (ب) ص ۱۸ (پ) ص ۱۵
$V_{av} = \frac{V+V_0}{2}$ (0.25) $V_{av} = \frac{8+4}{2}$ (0.25) $V = 6 \text{ m/s}$ (0.25)	(۰/۲۵)	۱۴
ص ۲۳	نمودار (ب) (۰/۲۵) در برخی از نقاط شکل (الف) متحرک در یک لحظه در دو مکان است که این ممکن نیست. (۰/۲۵)	۱۵ (۰/۲۵)

۱۶	الف) دو بار ب) خلاف جهت محور x پ) سرعت ثابت ت) مثبت	هر مورد ۰/۲۵	ص ۹ و ۱۷
۱۷	الف) تند شونده (۰/۲۵) اندازه سرعت افزایش یافته است. (۰/۲۵) ب) $l = 0.5 + 4.5 = 5m$ (0.5)	ص ۱۶ (0.5)	ص ۲۰ $l = \frac{1 \times 1}{2} + \left  \frac{3 \times (-3)}{2} \right $
۱۸	الف) $\Delta x = -4m$ (0.25) ب) $V = 2t - 4$ (0.25)	$\Delta x = x_{t=2} - x_{t=0} = (4 - 8 + 3) - 3$ (0.5) $V_0 = -4 \rightarrow V = at + V_0$ (0.25)	ص ۱۷ ص ۱۷ $\frac{1}{2}a = 1$ $a = 2 m/s^2$ (0.25)

به نام خدا		
گردآوردگان: سیروسی - رسولی - خاکشور		کاری از گروه فیزیک شهرستان بیرجند و پژوهش سرای جابر بن حیان
توجه: با ذکر فاتحه ای برای شادی روح تمامی پدر و مادرهای آسمانی، از این مجموعه استفاده نمایید.		
سوالات نهایی فصل دوم - فیزیک دوازدهم تجربی		
بارم	سوالات	ردیف
۱/۵	<p>درستی یا نادرستی جمله های زیر را با علامت های (د) یا (ن) مشخص کنید. (دی ۹۷)</p> <p>الف) نیروهای کنش و واکنش ممکن است منجر به اثرات متفاوتی شوند.</p> <p>ب) هر چه تندی جسم بیشتر باشد، نیروی مقاومت شاره کمتر خواهد شد.</p> <p>پ) هر چه مدت زمان اثر نیروی خالص وارد بر جسم بیشتر باشد، تغییر تکانه جسم کمتر است.</p> <p>ت) وقتی نیروهای وارد بر جسم در حال حرکت، متوازن باشند؛ سرعت جسم تغییر نمی کند. (مرداد ۹۸)</p> <p>ث) تغییر تکانه یک جسم برابر مساحت سطح زیر نمودار نیرو - زمان است.</p> <p>ج) انرژی جنبشی جسم با جذر اندازه تکانه جسم متناسب است.</p>	۱
۱/۵	<p>جاهای خالی را در جمله های زیر با کلمه های مناسب پر کنید.</p> <p>الف) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر شود، می گوییم نیروهای وارد بر جسم ..... هستند. (دی ۹۷)</p> <p>ب) نیروی گرانشی میان دو ذره با حاصل ضرب جرم دو ذره نسبت ..... دارد. (شهریور ۹۸)</p> <p>پ) بزرگی نیرویی که زمین به ما وارد می کند ..... بزرگی نیرویی است که ما به زمین وارد می کنیم.</p> <p>ت) یک نیوتون برابر است با مقدار نیروی خالصی که به جرم ..... کیلوگرم، شتابی برابر <math>1 \frac{m}{s^2}</math> می دهد. (دی ۹۸)</p> <p>ث) طبق قانون ..... نیوتون، اگر شما دیوار را هل دهید، دیوار نیز شما را هل می دهد.</p> <p>ج) هر چه فنر را بیشتر فشرده کنیم (در محدوده معینی از تغییر طول فنر)، نیروی کشسانی فنر ..... می شود.</p>	۲
۰/۷۵	<p>در هر یک از موارد زیر، گزینه مناسب را انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید.</p> <p>الف) انرژی جنبشی جسم با (تکانه - مربع تکانه) نسبت مستقیم دارد. (دی ۹۷)</p> <p>ب) نیروی گرانشی ماهواره و زمین با مربع فاصله ماهواره از مرکز زمین نسبت (مستقیم - وارون) دارد. (مرداد ۹۸)</p> <p>پ) هر چه تندی جسم بیشتر باشد، نیروی مقاومت شاره (بیشتر - کمتر) خواهد شد. (مرداد ۹۸)</p>	۳
۱	<p>وزنه ای به جرم <math>2 \text{ kg}</math> را به انتهای فنری به طول <math>0.2 \text{ m}</math> که ثابت فنر آن <math>1000 \text{ N/m}</math> است می بندیم و فنر را از سقف یک آسانسور آویزان می کنیم. آسانسور با شتاب <math>2 \text{ m/s}^2</math> از حال سکون رو به پایین، شروع به حرکت می کند. طول فنر در این حالت چقدر است؟ <math>g = 10 \text{ N/kg}</math> (دی ۹۷)</p>	۴
۱/۲۵	<p>فنری به طول اولیه <math>0.1 \text{ m}</math> را از یک نقطه به طور قائم آویزان می کنیم و به سر دیگر آن وزنه <math>0.2 \text{ kg}</math> وصل می کنیم. پس از رسیدن به حالت تعادل، طول فنر به <math>0.14 \text{ m}</math> می رسد. ثابت فنر چند نیوتن بر متر است؟ <math>(g = 10 \text{ N/kg})</math> (مرداد ۹۸)</p>	۵
۱/۵	<p>در شکل روبه رو هنگامی که شخص با نیروی ثابت <math>320</math> نیوتن، جسم <math>80</math> کیلوگرمی را هل می دهد، جسم در آستانه حرکت قرار می گیرد. ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح چقدر است؟ <math>(g = 10 \text{ N/kg})</math> (مرداد ۹۸)</p> 	۶
۱/۲۵	<p>جسمی به جرم <math>2 \text{ kg}</math> با تندی ثابت روی سطح افقی با نیروی <math>10</math> نیوتن کشیده می شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را حساب کنید. <math>g = 10 \text{ N/kg}</math> (دی ۹۷)</p>	۷
۰/۷۵	<p>جرم و شعاع سیاره ای به ترتیب <math>5</math> و <math>2</math> برابر جرم و شعاع زمین است. شتاب گرانشی در این سیاره چند برابر شتاب گرانشی در سطح زمین است؟ (دی ۹۷)</p>	۸

۹	چتر بازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است. با رسم شکل نیروهای وارد بر چتر باز را مشخص کرده و تعیین کنید واکنش هر یک از این نیروها به چه جسمی وارد می شود؟ (خرداد ۹۸)
۱۰	دانش آموزی به جرم $60 \text{ kg}$ روی یک ترازوی فنری در آسانسور ایستاده است. آسانسور با شتاب $1.2 \frac{m}{s^2}$ به طرف بالا شروع به حرکت می کند. در این حالت ترازو چند نیوتن را نشان می دهد؟ $g = 9.8 \frac{N}{Kg}$ (خرداد ۹۸)
۱۱	آزمایشی طراحی کنید که با آن بتوانید ضریب اصطکاک ایستایی ( $\mu_s$ ) بین یک مکعب چوبی با وجوه مشابه و میز افقی را اندازه بگیرید. (خرداد ۹۸)
۱۲	گلوله ای به جرم $0.05 \text{ kg}$ با تندی افقی $20 \frac{m}{s}$ به دیواری برخورد می کند و بصورت افقی با تندی $15 \frac{m}{s}$ در جهت مخالف برمی گردد. اندازه تغییر تکانه گلوله را محاسبه کنید. (خرداد ۹۸)
۱۳	دو کره تو پر همگن به جرم های $40 \text{ kg}$ و $120 \text{ kg}$ را در نظر بگیرید که فاصله مرکز آنها از یکدیگر $4 \text{ m}$ است. نیروی گرانشی که این دو کره به یکدیگر وارد می کنند چند نیوتن است؟ $G = 6.6 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{Kg^2}$ (خرداد ۹۸)
۱۴	جسمی به جرم $0.5 \text{ kg}$ مطابق شکل روی سطحی با ضریب اصطکاک جنبشی $0.2$ در حال حرکت به طرف راست است. اگر نیروی ثابت افقی وارد بر جسم $F = 5 \text{ N}$ باشد؛ شتاب حرکت جسم را بدست آورید. (شهریور ۹۸) $g = 9.8 \frac{N}{Kg}$
۱۵	الف) دو عامل مؤثر بر بزرگی نیروی مقاومت شاره را نام ببرید. (شهریور ۹۸) ب) با طراحی یک آزمایش، ثابت یک فنر $k$ را به دست آورید.
۱۶	توپی به جرم $0.5 \text{ kg}$ با انرژی جنبشی به اندازه $400 \text{ J}$ در حرکت است. بزرگی تکانه این توپ را حساب کنید. (شهریور ۹۸)
۱۷	چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است. (دی ۹۸) الف) چه نیروهایی بر چترباز وارد می شود؟ ب) در چه صورت تندی چترباز به تندی حدی می رسد؟
۱۸	نمودار تغییر تکانه متحرکی بر حسب زمان در $SI$ ، مطابق شکل روبه رو است. (دی ۹۸) اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر این متحرک در بازه زمانی صفر تا $2 \text{ s}$ چند نیوتن است؟
۱۹	قطعه چوبی را به طور افقی، روی سطحی افقی پرتاب می کنیم. ضریب اصطکاک جنبشی بین چوب و سطح $0.2$ است. شتاب حرکت چوب را بدست آورید. $g = 10 \frac{N}{Kg}$ (دی ۹۸)
۲۰	ماهواره ای در فاصله $1600 \text{ km}$ از سطح زمین روی مدار تقریباً دایره ای شکل، به دور زمین می چرخد. وزن این ماهواره در این ارتفاع، چند برابر وزن آن روی سطح زمین است؟ $R_e = 6400 \text{ km}$ (دی ۹۸)

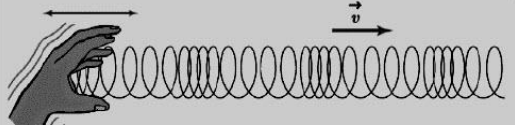
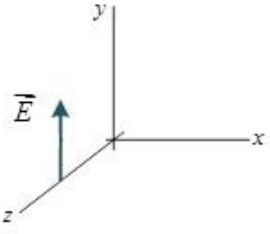
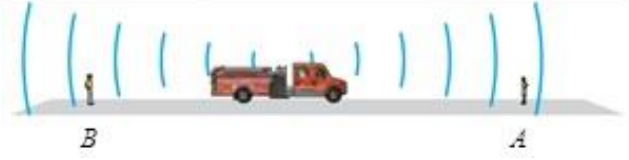
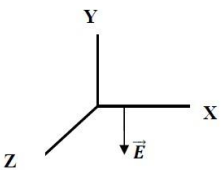
پاسخنامه فصل دوم - فیزیک دوازدهم تجربی					ردیف			
پاسخنامه تشریحی								
الف) د (ص ۳۲)	ب) ن (ص ۳۴)	پ) ن (ص ۴۵)	ت) د	ث) د	ج) ن	هر مورد (۰/۲۵)	۱	
الف) متوازن (ص ۲۸)	ب) مستقیم (ص ۴۷)	پ) برابر (ص ۳۲)	ت) یک کیلوگرم	ث) سوم	ج) بیشتر	هر مورد (۰/۲۵)	۲	
الف) مربع تکانه (ص ۴۵)	ب) وارون (ص ۰/۲۵)	پ) بیشتر (ص ۰/۲۵)					۳	
$mg - F_e = ma$ $1000x = 2 \times 8$ (0.25)			$kx = m(g - a)$ (0.25) $x = 0.016 m$ (0.25)		$x = L_2 - L_1 \rightarrow L_2 = 0.216 m$ (0.25)		۴	
$F_{net} = 0$ $F_e = mg$ (0.25)			$kx = mg$ (0.25) $x = 0.14 - 0.1 = 0.04m$ (0.25)				۵	
$k \times 0.04 = 0.2 \times 10$ (0.25)			$k = \frac{2}{0.04} = 50 N/m$ (0.25)				۶	
$(f_s)_{max}$ 			$F_{net} = 0$ (0.25) $\rightarrow F = (f_s)_{max}$ (0.25)		$F = \mu_s F_N$ (0.25)		۷	
$F_N = mg = 20 N$ (ص ۴۰)			$F - f_k = 0$ (ص ۰/۲۵) $f_k = F = 10N$ (ص ۰/۲۵)		$10 = \mu_k \times 20$ (ص ۰/۲۵) $\mu_k = 0.5$ (ص ۰/۲۵)		۸	
$\frac{g}{g_e} = \frac{M}{M_e} \times \left(\frac{R}{R_e}\right)^2$ (0.25)			$\frac{g}{g_e} = \frac{5M_e}{M_e} \times \left(\frac{R}{2R_e}\right)^2$ (0.25)		$\frac{g}{g_e} = \frac{5}{4}$ (0.25)		۹	
$f_D$ 			رسم دو نیروی وزن و مقاومت هوا روی شکل (۰/۵) واکنش نیروی مقاومت هوا به مولکول های هوا (۰/۲۵) واکنش نیروی وزن به مرکز زمین (۰/۲۵)				۱۰	
$F_N - mg = ma$ (0.25)			$F_N = 60(1.2 + 9.8)$ (0.25)		$F_N = 660 N$ (0.25)		۱۱	
مکعب چوبی را روی میز افقی قرار می دهیم و نیروسنج را به مکعب چوبی وصل می کنیم و سر دیگر نیروسنج را با دست به طور افقی می کشیم. نیروی دست را به آرامی افزایش می دهیم تا جایی که مکعب در آستانه لغزیدن قرار گیرد (۰/۲۵) عددی که در این حالت نیروسنج نشان می دهد $f_{smax}$ است. (۰/۲۵) پس از اندازه گیری جرم مکعب بنا به قانون دوم نیوتن؛								
$F_N = mg$			$f_{smax} = \mu_s F_N$ (0.25)		$\mu_s = \frac{f_{smax}}{mg}$ (0.25)			۱۲
$\Delta p = m(V_2 - V_1)$ (ص ۶۴)			$ \Delta p  =  0.05 \times (-15 - 20) $ (ص ۰/۲۵)		$ \Delta p  = 1.75 \text{ kg.m/s}$ (ص ۰/۲۵)			۱۳
$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ (0.25)			$F = 6.6 \times 10^{-11} \times \frac{40 \times 120}{4^2}$ (0.25)		$F = 1.98 \times 10^{-8} N$ (0.25)			۱۴
$F_N - mg = 0$ (ص ۵۱)			$F_N = mg = 5N$ (ص ۰/۲۵)		$F - f_k = ma$ (ص ۰/۲۵)		$F - \mu_k f_N = ma$ (ص ۰/۲۵)	
			$5 - (0.2 \times 5) = 0.5a$ (ص ۰/۲۵)		$a = 8 \text{ m/s}^2$ (ص ۰/۲۵)			۱۵
الف) تندی جسم (۰/۲۵) بزرگی جسم (۰/۲۵) ص ۳۴ ب) فنری به طول $l_0$ را از یک نقطه به طور قائم آویزان می کنیم و به سر دیگر آن جسمی به جرم $m$ وصل می کنیم. (۰/۲۵) پس از رسیدن فنر به حالت تعادل، تغییر طول فنر ( $x$ ) را حساب کرده (۰/۲۵) و از رابطه زیر ثابت فنر را بدست می آوریم.								
$kx - mg = 0$ (0.25)			$k = \frac{mg}{x}$ (0.25)					ص ۴۱



ص ۴۵	$k = \frac{p^2}{2m}$ (۰/۲۵)	$400 = \frac{p^2}{2 \times 0.5}$ (۰/۲۵)	$p = 20 \text{ kg} \cdot \frac{m}{s}$ (۰/۲۵)	۱۶
ص ۳۵	(الف) نیروی وزن (۰/۲۵) و نیروی مقاومت هوا (۰/۲۵) (ب) نیروهای وارد بر چتر باز، متوازن هستند. (۰/۲۵)			۱۷
ص ۴۶	$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ (0.25)	$F_{av} = \left  \frac{0-10}{2-0} \right  = 5 \text{ N}$ (0.5)		۱۸
ص ۵۱	$F_{net} = ma$ (0.25)	$-f_k = ma$ (0.25)	$-\mu_k \times mg = ma$ (0.25)	۱۹
	$a = -0.2 \times 10 = -2 \text{ m/s}^2$ (0.5)			
ص ۴۹	$\frac{\dot{W}}{W} = \left( \frac{R_e}{R_e+h} \right)^2$ (0.25)	$\frac{\dot{W}}{W} = \left( \frac{6400}{6400+1600} \right)^2 = \frac{64}{100}$ (0.5)		۲۰

به نام خدا	
گردآوردگان: سیروسی - رسولی - خاکشور	کاری از گروه فیزیک شهرستان بیرجند و پژوهش سرای جابرین حیان
توجه: با ذکر فاتحه ای برای شادی روح تمامی پدر و مادرهای آسمانی، از این مجموعه استفاده نمایید.	
سوالات نهایی فصل سوم - فیزیک دوازدهم تجربی	
ردیف	سوالات
۱	تعریف کنید. (شهریور ۹۸) الف) مکان یابی پژواکی
۲	درستی یا نادرستی جمله های زیر را در مورد یک سامانه جرم - فنر با علامت های ( د ) یا ( ن ) مشخص کنید: الف) برای امواج کروی، همواره زاویه باز تابش برابر با زاویه تابش است. (دی ۹۷) ب) اندازه شتاب نوسانگر هماهنگ ساده در نقاط بازگشتی صفر است. (خرداد ۹۸) پ) بسامد سامانه جرم - فنر با یک فنر معین ولی وزنه های متفاوت با جذر جرم وزنه به طور مستقیم متناسب است. ت) با افزایش دما در یک منطقه، ساعت آونگ دار (با آونگ ساده) عقب می افتد. ث) اگر بسامد نوسان های واداشته بیشتر از بسامد طبیعی آونگ ساده باشد، برای آونگ تشدید رخ نمی دهد. ح) تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلاء از رابطه $C = \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$ بدست می آید. خ) بسامد موج فرابنفش بیشتر از بسامد میکروموج است. ج) تاب خوردن کودک که به طور دوره ای هل داده می شود مثالی از نوسان آزاد است. (مرداد ۹۸) چ) اگر ناظر به طرف چشمه صوتی ساکن حرکت کند، در مقایسه با ناظر ساکن با جبهه های موج کمتری مواجه می شود. ر) بازتاب پخشنده نور از سطح ناهموار از قانون بازتاب عمومی پیروی نمی کند.
۳	در جمله های زیر، جاهای خالی را با کلمات مناسب تکمیل کنید: الف) تعداد نوسان های انجام شده در هر ثانیه را ..... می نامند. (دی ۹۷) ب) به هر یک از برآمدگی ها یا فرورفتگی های ایجاد شده روی سطح آب یک تشت موج ..... می گویند. (خرداد ۹۸) پ) مکان یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر در تعیین ..... و تعیین ..... اجسام متحرک به کار می رود. ت) با افزایش دمای هوا، ضریب شکست هوا ..... می یابد. ث) وقتی چشمه صوت به ناظر ساکن نزدیک می شود، تجمع جبهه های موج در عقب چشمه ..... می شود. (دی ۹۸) ح) دامنه حرکت هماهنگ ساده ..... فاصله نوسانگر از حالت تعادل است.
۴	در جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ برگ بنویسید: (دی ۹۷) الف) با افزایش دمای هوا، ضریب شکست هوا ( کاهش - افزایش ) می یابد. ب) طول موج نور مرئی ( بلندتر - کوتاه تر ) از میکرو موج هاست. پ) شدتی است که گوش انسان از صوت درک می کند. ( بلندی - ارتفاع ) ت) با کاهش شتاب گرانشی زمین، بسامد یک آونگ ساده با طول ثابت، ( افزایش - کاهش ) می یابد. (شهریور ۹۸) ث) اگر یک دیپازون را با ضربه های متفاوت به ارتعاش واداریم، ( بلندی - ارتفاع ) صدا تغییر می کند. ج) طول موج سطحی آب در قسمت عمیق (کمتر - بیشتر) از قسمت کم عمق آن است. ح) دوره تناوب آونگ ساده به ( جرم - طول ) آونگ بستگی ندارد. (مرداد ۹۸) خ) طول موج پرتوهای گاما از طول موج پرتوهای فرابنفش ( بیشتر - کمتر ) است. چ) انرژی مکانیکی سامانه جرم - فنر با مربع ( ثابت فنر - دامنه نوسان ) متناسب است. ر) اگر جابجایی هر جزء نوسان کننده ای از فنر، در راستای حرکت موج باشد ( طولی - عرضی ) گفته می شود.
۵	سه مشخصه بارز امواج الکترومغناطیسی را بنویسید. (دی ۹۸)
۰/۷۵	

۱	<p>برای هر یک از سوالات زیر، گزینه درست را انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید. (دی ۹۸)</p> <p>الف) انرژی مکانیکی سامانه جرم - فنر با کدامیک از عوامل زیر متناسب نیست؟</p> <p>(۱) مربع دامنه نوسان (۲) مربع ثابت فنر (۳) مربع بسامد زاویه ای</p> <p>ب) در پدیده تشدید، بسامد نوسانگر ..... بسامد طبیعی آن است.</p> <p>(۱) برابر (۲) بیشتر از (۳) کمتر از</p> <p>پ) فاصله دو جبهه متوالی موج تخت تشکیل شده روی سطح آب برابر؛</p> <p>(۱) <math>\frac{\lambda}{2}</math> (۲) <math>\lambda</math> (۳) <math>2\lambda</math></p> <p>ت) بسامد کدامیک از امواج زیر از بسامد امواج فرسرخ بیشتر است؟</p> <p>(۱) امواج رادیویی (۲) میکروموج (۳) نور مرئی</p>	۶
۰/۷۵ ۰/۷۵	<p>معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت <math>x = 0.02 \cos(\pi t)</math> است. (دی ۹۷)</p> <p>الف) بیشینه تندی این نوسانگر چقدر است؟ (<math>\pi = 3</math>)</p> <p>ب) در چه زمانی پس از لحظه صفر برای نخستین بار انرژی پتانسیل نوسانگر بیشینه است؟</p>	۷
۱	<p>معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده ای با دامنه <math>0.05 \text{ m}</math> و دوره <math>0.3 \text{ s}</math> را بدست آورید. (<math>\pi = 3</math>) (مرداد ۹۸)</p>	۸
۰/۷۵ ۰/۷۵	<p>در شکل زیر نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده جرم - فنری با دوره <math>0.04 \text{ s}</math> و دامنه نوسان <math>4 \text{ cm}</math> نشان داده شده است. اگر ثابت فنر این نوسانگر <math>60 \frac{\text{N}}{\text{m}}</math> باشد؛ (خرداد ۹۸)</p> <p>الف) انرژی مکانیکی این نوسانگر چند ژول است؟</p> <p>ب) مقدار <math>t_1</math> چند ثانیه است؟ <math>\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}</math></p> 	۹
۰/۷۵	<p>معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI بصورت <math>x = 0.1 \cos 50\pi t</math> است. در چه زمانی، پس از لحظه صفر، برای نخستین بار تندی نوسانگر به بیشترین مقدار خود می رسد؟ (دی ۹۸)</p>	۱۰
۰/۷۵ ۰/۷۵	<p>جسمی به جرم <math>0.25 \text{ kg}</math> به فنری با ثابت <math>100 \frac{\text{N}}{\text{m}}</math> متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد. جسم را به اندازه <math>0.04 \text{ m}</math> می کشیم و رها می کنیم. جسم روی سطح افقی شروع به نوسان می کند؛ (شهریور ۹۸)</p> <p>الف) بسامد زاویه ای این سامانه جرم - فنر چند رادیان بر ثانیه است؟</p> <p>ب) انرژی مکانیکی این سامانه جرم - فنر چند ژول است؟</p>	۱۱
۰/۵ ۰/۵	<p>الف) از بین کمیت های زیر، دو عامل موثر بر دوره تناوب آونگ ساده را مشخص کنید و در پاسخ برگ بنویسید. (دی ۹۷)</p> <p>«شتاب گرانشی - جرم وزنه آونگ - دامنه - طول آونگ»</p> <p>ب) نوسان واداشته را تعریف کنید.</p>	۱۲
۰/۷۵	<p>دوره تناوب آونگ ساده ای به طول <math>0.2 \text{ m}</math> در مکانی که <math>g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math> است، چند ثانیه است؟ (<math>\pi = 3</math>) (دی ۹۸)</p>	۱۳
۰/۷۵	<p>یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت <math>\beta_1 = 120 \text{ dB}</math> و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز شدت <math>\beta_2 = 100 \text{ dB}</math> ایجاد می کند. شدت های مربوط به این دو تراز (برحسب <math>\frac{\text{W}}{\text{m}^2}</math>) به ترتیب <math>I_1</math> و <math>I_2</math> هستند. نسبت <math>I_1</math> به <math>I_2</math> را تعیین کنید. (دی ۹۷)</p>	۱۴
۰/۷۵	<p>یک دستگاه صوتی صدایی با تراز شدت <math>\beta_1 = 80 \text{ dB}</math> و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز شدت <math>\beta_2 = 90 \text{ dB}</math> ایجاد می کند. شدت های مربوط به این دو تراز (برحسب <math>\frac{\text{W}}{\text{m}^2}</math>) به ترتیب <math>I_1</math> و <math>I_2</math> هستند. <math>I_2</math> چند برابر <math>I_1</math> است؟ (خرداد ۹۸)</p>	۱۵
۱	<p>یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت <math>\beta = 90 \text{ dB}</math> ایجاد می کند. شدت این صوت چند <math>\frac{\text{W}}{\text{m}^2}</math> است؟ <math>I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}</math> (شهریور ۹۸)</p>	۱۶
۰/۷۵	<p>تراز شدت صوت یک دستگاه صوتی <math>100 \text{ dB}</math> است. شدت این صوت (برحسب <math>\frac{\text{W}}{\text{m}^2}</math>) چقدر است؟ <math>I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}</math> (دی ۹۸)</p>	۱۷

۰/۷۵	طول موج نور قرمز لیزر هلیوم- نئون در هوا حدود $633 \text{ nm}$ و در زجاجیه چشم $474 \text{ nm}$ است. ضریب شکست زجاجیه برای این نور چقدر است؟ (ضریب شکست هوا، یک فرض شود) (دی ۹۷)	۱۸															
۰/۷۵	طول موج نور قرمز لیزر در هوا حدود $630 \text{ nm}$ و در محیط شیشه حدود $420 \text{ nm}$ است. تندی این نور در شیشه را محاسبه کنید ( تندی نور در هوا $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ فرض شود). (خرداد ۹۸)	۱۹															
۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۷۵	 <p>(الف) موج ایجاد شده در فنر شکل روبه رو طولی است یا عرضی؟ (ب) چرا به این موج پیش رونده می گویند؟ (خرداد ۹۸) (پ) ریسمانی به جرم <math>0.5 \text{ kg}</math> و طول <math>6 \text{ m}</math> را با نیروی <math>3 \text{ N}</math> می کشیم. تندی انتشار موج در این ریسمان چند متر بر ثانیه است؟</p>	۲۰															
۰/۷۵	یک ریسمان به چگالی خطی جرم ( $\mu$ ) تحت کشش نیروی $F$ است. اگر نیروی کشش ریسمان $4$ برابر شود، تندی انتشار موج در آن چند برابر می شود؟ چرا؟ ( $\mu$ ثابت فرض شود). (مرداد ۹۸)	۲۱															
۰/۷۵	تندی انتشار موج عرضی در سیمی به طول $2 \text{ m}$ و جرم $0.008 \text{ kg}$ که بین دو نقطه با نیروی $160 \text{ N}$ کشیده شده است، چند متر بر ثانیه است؟ (دی ۹۸)	۲۲															
۰/۷۵	دو تار $A$ و $B$ با طولهای یکسان به ترتیب با جرمهای $0.8 \text{ g}$ و $3.2 \text{ g}$ ، تحت نیروی کشش برابر قرار دارند. تندی انتشار موج در تار $A$ چند برابر تندی انتشار موج در تار $B$ است؟ (دی ۹۷)	۲۳															
۰/۲۵ ۰/۵	 <p>(الف) در یک لحظه خاص، میدان الکتریکی مربوط به یک موج الکترومغناطیسی در نقطه‌ای از فضا در جهت <math>+y</math> و جهت انتقال انرژی در جهت <math>+x</math> است. جهت میدان مغناطیسی در این لحظه در کدام سو است؟ (دی ۹۷)</p> <p>(ب) در شکل روبه‌رو ماشین آتش نشانی (چشمه صوتی) نسبت به دو ناظر <math>A</math> و <math>B</math> ساکن است. با حرکت ماشین بطرف ناظر <math>A</math>، طول موج صوت دریافتی دو ناظر ساکن <math>A</math> و <math>B</math>، چه تغییری نسبت به قبل خواهد داشت؟</p> 	۲۴															
۰/۷۵	شکل زیر جهت‌های حرکت یک چشمه صوتی و یک ناظر (شنونده) را در وضعیت‌های مختلف نشان می‌دهد. بسامدی را که ناظر در حالت‌های (۱)، (۲) و (۳) می‌شنود در مقایسه با حالت (الف) کمتر است یا بیشتر؟ (شهریور ۹۸)	۲۵															
۰/۷۵	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>ناظر (شنونده)</th> <th>چشمه</th> <th>(( الف ))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="text-align: center;">(۱)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="text-align: center;">← ●</td> <td style="text-align: center;">(۲)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">← ●</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="text-align: center;">(۳)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="text-align: center;">● →</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ناظر (شنونده)	چشمه	(( الف ))	●	●	(۱)	●	← ●	(۲)	← ●	●	(۳)	●	● →		۲۵
ناظر (شنونده)	چشمه	(( الف ))															
●	●	(۱)															
●	← ●	(۲)															
← ●	●	(۳)															
●	● →																
۰/۵	اگر دو باریکه نور نارنجی و سبز به طور مایل با زاویه تابش یکسانی از هوا وارد شیشه شوند، هنگام عبور از مرز دو محیط، کدام باریکه نور بیشتر خم می‌شود؟ چرا؟ (ضریب شکست نور نارنجی کمتر از ضریب شکست نور سبز است) (شهریور ۹۸)	۲۶															
۰/۲۵	 <p>مطابق شکل روبه‌رو در نقطه‌ای از فضا و در یک لحظه خاص، جهت میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی خلاف جهت محور <math>Y</math> است. (شهریور ۹۸) اگر در این لحظه موج در جهت محور <math>+Z</math> منتشر شود، برای این نقطه جهت میدان مغناطیسی در کدام سو است؟</p>	۲۷															

۰/۷۵ ۰/۷۵	اگر طول موج یک موج صوتی در هوا برابر $0.5\text{ m}$ باشد؛ (تندی صوت در هوا تقریباً $335\frac{m}{s}$ فرض شود) (شهریور ۹۸) الف) بسامد این صوت چند هرتز است؟ ب) طول موج این موج صوتی در آب $2.2\text{ m}$ است. تندی انتشار صوت در آب چند متر بر ثانیه است؟	۲۸
۰/۷۵	چشمه موجی با بسامد $10\text{ Hz}$ در یک محیط که تندی انتشار موج در آن $4\text{ m/s}$ است، نوسان های طولی ایجاد می کند. فاصله بین دو تراکم متوالی این موج چند متر است؟ (مرداد ۹۸)	۲۹
۰/۷۵	شکل رو به رو، پرتو نوری را نشان میدهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) می شود. اگر تندی انتشار نور در محیط (۱)، بیشتر از تندی انتشار نور در محیط (۲) باشد، توضیح دهید کدام یک از پرتوهای A یا B، می تواند پرتوی نور در محیط (۲) باشد؟ (دی ۹۸)	۳۰
۰/۷۵	دانش آموزی رو به صخره قائمی در فاصله $255$ متری از صخره ایستاده است و فریاد می زند. اولین پژواک صدای خود را چند ثانیه بعد از فریاد می شنود؟ (سرعت صوت در هوا $340\frac{m}{s}$ فرض شود) (دی ۹۸)	۳۱
۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۷۵	در شکل روبه رو موج نوری فرودی، از هوا وارد شیشه می شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می تابد و بخشی دیگر شکست می یابد و وارد شیشه می شود. (مرداد ۹۸) الف) طول موج موج بازتابیده را با طول موج موج فرودی مقایسه کنید. ب) بسامد موج شکست یافته را با بسامد موج فرودی مقایسه کنید. پ) ضریب شکست شیشه چقدر است؟ $(C = 3 \times 10^8\text{ m/s}, V_{\text{شیشه}} = 2 \times 10^8\text{ m/s})$	۳۲
۰/۵ ۰/۷۵	الف) چرا امواج الکترومغناطیسی برای انتقال انرژی به محیط مادی نیاز ندارند؟ ب) تراز شدت صوت یک قطار در عبور از یک تقاطع $90\text{ dB}$ است. شدت این صوت چقدر است؟ $I_0 = 10^{-12}\frac{W}{m^2}$ (مرداد ۹۸)	۳۳

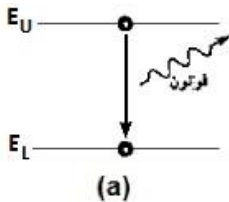
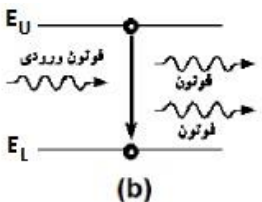
پاسخنامه فصل سوم - فیزیک دوازدهم تجربی		ردیف
پاسخنامه تشریحی		
الف) روشی است که بر اساس امواج صوتی باز تابیده از یک جسم، مکان آن جسم را تعیین می شود. (۰/۵)	ص ۷۹	۱
الف) درست (ص ۷۷) (ب) نادرست (ص ۸۹) (پ) نادرست (ص ۵۷) (ت) درست (ص ۸۹) (ث) درست (ص ۶۰)	ح) نادرست (ص ۶۷) (خ) درست (ص ۶۸) (ج) نادرست (ج) نادرست (ر) نادرست	۲
الف) بسامد (ص ۵۴) (ب) جبهه موج (ص ۶۳) (پ) مکان - تندی (ص ۷۹)	ت) کاهش (ص ۸۶) (ث) کمتر (ص ۷۵) (ح) بیشینه (ص ۵۵)	۳
الف) کاهش (ص ۸۶) (ب) کوتاه تر (ص ۶۸) (پ) بلندی (ص ۷۴) (ت) کاهش (ص ۵۹)	ج) بیشتر (ص ۸۲) (ح) جرم (خ) کمتر (چ) دامنه نوسان (ر) طولی (ث) بلندی (ص ۷۴)	۴
میدان مغناطیسی همواره عمود بر میدان مغناطیسی است (۰/۲۵). این امواج عرضی اند (۰/۲۵). میدان های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد یکسان و همگام با یکدیگر تغییر می کنند. (۰/۲۵)		۵
الف) گزینه ۲ (ص ۵۹) (ب) گزینه ۱ (ص ۶۰) (پ) گزینه ۲ (ص ۶۳) (ت) گزینه ۳ (ص ۶۸)	هر مورد (۰/۲۵)	۶
الف) $V_{max} = 0.6 \text{ m/s}$ (0.25) $V_{max} = 0.02 \times 10 \times 3$ (0.25) $V_{max} = A\omega$ (0.25)	ص ۵۹	۷
ب) $10\pi t = \pi$ $t = 0.1 \text{ s}$ (0.25) $\cos 10\pi t = -1$ (0.25) $x = -A$ (0.25)	راه حل دوم ب: $\omega = \frac{2\pi}{T} = 10\pi \rightarrow T = 0.2 \text{ s}$ (0.25) $x = -A$ (0.25) $t = \frac{T}{2} = \frac{0.2}{2} = 0.1 \text{ s}$ (0.25)	
$\omega = \frac{2\pi}{T}$ (0.25) $\omega = \frac{2\pi}{0.3} = \frac{2 \times 3}{0.3} = 20 \text{ rad/s}$ (0.25)	$x = A \cos(\omega t)$ (0.25) $x = 0.05 \cos(20t)$ (0.25)	۸
الف) $E = \frac{1}{2} kA^2$ (0.25) $E = \frac{1}{2} \times (60) \times (0.04)^2$ (0.25) $E = 4.8 \times 10^{-2} \text{ J}$ (0.25)	ب) $x = A \cos \frac{2\pi}{T} t$ (0.25) $2 = 4 \cos \frac{2\pi}{0.04} t_1$ (0.25) $\cos(\frac{2\pi}{0.04} t_1) = \frac{1}{2}$ (0.25) $\frac{2\pi}{0.04} t_1 = \frac{\pi}{3}$ (0.25) $t_1 = \frac{1}{150} \text{ s}$ (0.25)	۹
راه حل دوم ب: با توجه به شکل، دوره تناوب ۰/۴ ثانیه است و در لحظه $t_1$ ، وزنه در $x = +\frac{A}{2}$ قرار دارد. مدت زمان لازم برای اینکه نوسانگر از $x = +\frac{A}{2}$ به $x = +\frac{A}{2}$ برود $t_1 = \frac{T}{6}$ است. یعنی: $t_1 = \frac{T}{6} = \frac{0.04}{6} = \frac{2}{300} = \frac{1}{150} \text{ s}$		
الف) $50\pi t = \frac{\pi}{2}$ $t = 0.01 \text{ s}$ (0.25) $\cos 50\pi t = \cos(\frac{\pi}{2})$ (0.25) $x = 0$ (0.25)	ص ۸۹	۱۰
الف) $\omega = 20 \text{ rad/s}$ (0.25) $\omega = \sqrt{\frac{100}{0.25}}$ (0.25) $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ (0.25)	ص ۵۷	۱۱
ب) $E = 0.08 \text{ J}$ (0.25) $E = \frac{1}{2} \times 100 \times (0.04)^2$ (0.25) $E = \frac{1}{2} kA^2$ (0.25)	ص ۵۸	
الف) شتاب گرانشی - طول آونگ (۰/۵) (ص ۵۹)		۱۲
ب) نوسانی است که نوسانگر می تواند با اعمال یک نیروی خارجی، با بسامدهای دیگری نیز به نوسان در آید. (۰/۵) (ص ۶۰)		
$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ (0.25) $T = 2\pi \sqrt{\frac{0.2}{9.8}} = \frac{6}{7} \text{ s}$ (0.5)	ص ۵۹	۱۳
$\beta_1 - \beta_2 = 10 \log \frac{I_1}{I_2}$ (0.25) $120 - 100 = 10 \log \frac{I_1}{I_2}$ (0.25) $2 = \log \frac{I_1}{I_2}$ (0.25) $\frac{I_1}{I_2} = 10^2 = 100$ (0.25)	ص ۹۲	۱۴
$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$ (0.25) $90 - 80 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$ (0.25) $1 = \log \frac{I_2}{I_1}$ (0.25) $I_2 = 10 I_1$ (0.25)	ص ۷۳	۱۵
$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ (0.25) $90 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$ (0.25) $\frac{I}{10^{-12}} = 10^9$ (0.25) $I = 10^{-3}$ (0.25)	ص ۷۳	۱۶
$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ (0.25) $100 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$ (0.25) $\frac{I}{10^{-12}} = 10^{10}$ (0.25) $I = 10^{-2}$ (0.25)	ص ۷۳	۱۷

	$\frac{\dot{n}}{n} = \frac{\lambda}{\dot{\lambda}}$ (۰/۲۵)	$\frac{\dot{n}}{1} = \frac{633}{474}$ (۰/۲۵)	$\dot{n} = 1.33$ (۰/۲۵)	ص ۹۴	۱۸
ص ۸۵	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ (۰/۲۵)	$\frac{3 \times 10^8}{V_2} = \frac{630}{420}$ (۰/۲۵)	$V_2 = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$ (۰/۲۵)		۱۹
ص ۶۲ و ۶۵	$V = \sqrt{\frac{FL}{m}}$ (0.25)	$V = \sqrt{\frac{3 \times 6}{0.5}}$ (0.25)	$V = 6 \text{ m/s}$ (0.25)	(الف) طولی (۰/۲۵) (ب) این موج با حرکت از نقطه ای به نقطه دیگر، انرژی را منتقل می کند. (۰/۲۵)	۲۰
	$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ (0.25)	$\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} = \sqrt{4} = 2$ (0.25)	$V_2 = 2 V_1$ (0.25)		۲۱
ص ۶۵	$V = \sqrt{\frac{FL}{m}}$ (0.25)	$V = \sqrt{\frac{160 \times 2}{0.008}}$ (0.25)	$V = 200 \text{ m/s}$ (0.25)		۲۲
	$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ , $\mu = \frac{m}{l} \rightarrow V \propto \sqrt{\frac{1}{m}}$	$\frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{m_B}{m_A}}$ (۰/۲۵)	$\frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{3.2}{0.8}} = \sqrt{4}$ (۰/۲۵)	$\frac{V_A}{V_B} = 2$ (۰/۲۵)	ص ۶۵
				(الف) جهت +z (۰/۲۵) ص ۶۷ (ب) طول موج صوت برای ناظر A کاهش و برای ناظر B افزایش می یابد. (۰/۵) ص ۵۷	۲۴
ص ۹۲		(۳) کمتر (۰/۲۵)	(۲) کمتر (۰/۲۵)	(۱) بیشتر (۰/۲۵)	۲۵
ص ۸۷				سبز (۰/۲۵) هر چه ضریب شکست نور بیشتر باشد نور بیشتر خم می شود (۰/۲۵)	۲۶
				+X (۰/۲۵) ص ۶۷	۲۷
ص ۹۴	$f = \frac{v}{\lambda}$ (0.25)	$f = \frac{335}{0.5}$ (0.25)	$f = 670 \text{ Hz}$ (0.25)	(الف)	۲۸
ص ۹۴	$\frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{\lambda_2}$ (0.25)	$\frac{335}{0.5} = \frac{v_2}{2.2}$ (0.25)	$v_2 = 1474 \text{ m/s}$ (0.25)	(ب)	
	$V = f\lambda$ (0.25)	$4 = 10\lambda$ (0.25)	$\lambda = 0.4 \text{ m}$ (0.25)	فاصله بین دو تراکم متوالی برابر $\lambda$ است.	۲۹
ص ۸۵	(۰/۲۵) (۰/۲۵) شود. کوچکتر می شود.			پرتو B, (۰/۲۵) طبق رابطه $\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{v_2}{v_1}$ , (۰/۲۵) چون تندی انتشار نور در محیط (۲) کمتر است پس زاویه شکست از زاویه تابش کوچکتر می شود.	۳۰
ص ۹۲	$t = \frac{2L}{v}$ (0.25)	$t = \frac{2 \times 255}{340} = 1.5 \text{ s}$ (0.5)			۳۱
	(۰/۲۵)	(ب) فرودی $f_{\text{شکست}} = f$	(۰/۲۵)	(الف) فرودی $\lambda = \lambda_{\text{بازتابیده}}$ (پ) $n = \frac{c}{v}$ (0.25)	۳۲
		$n = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^8} = 1.5$ (0.5)		(الف) زیرا این امواج از نوسان میدان های الکتریکی و مغناطیسی تشکیل شده اند (۰/۲۵) و این امواج انرژی را به صورت انرژی میدان های الکتریکی و مغناطیسی، منتقل می کنند. (۰/۲۵)	۳۳
ص ۷۳	$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ (۰/۲۵)	$90 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$	$\frac{I}{10^{-12}} = 10^9$ (۰/۲۵)	$I = 10^{-3} \frac{W}{m^2}$ (۰/۲۵)	(ب)

به نام خدا		
کاری از گروه فیزیک شهرستان بیرجند و پژوهش سرای جابربن حیان		گردآوردگان: سیروسی - رسولی - خاکشور
توجه: با ذکر فاتحه ای برای شادی روح تمامی پدر و مادرهای آسمانی، از این مجموعه استفاده نمایید.		
سوالات نهایی فصل چهارم - فیزیک دوازدهم ریاضی		
بارم	سوالات	ردیف
۰/۵ ۰/۵	تعریف کنید. (شهریور ۹۸) الف) گسیل القایی ب) اثر فوتو الکتریک	۱
۱/۲۵	درستی یا نادرستی هر یک از گزاره های زیر را با واژه های (د) یا (ن) در پاسخ نامه مشخص کنید. (دی ۹۸) الف) نیروی هسته ای بین دو پروتون، مستقل از بار الکتریکی است. ب) هسته اتم در واکنش های شیمیایی برانگیخته می شود. پ) ذرات آلفای گسیل شده از هسته های سنگین می توانند مسافت های طولانی را در هوا طی کنند. ت) در فرآیند واپاشی بتای مثبت، یکی از پروتونهای درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می شود. ث) هسته هایی که تعداد نوترون مساوی ولی تعداد پروتون متفاوت دارند، ایزوتوپ نامیده می شوند.	۲
۰/۷۵	جاهای خالی را در جمله های زیر با کلمه های مناسب پر کنید: الف) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون های یک هسته، انرژی ..... نامیده می شود. (دی ۹۷) ب) در تابش پرتو فرابنفش به سطح فلز، الکترون های جدا شده از سطح فلز را ..... می نامند. (دی ۹۸) پ) در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیه ..... است.	۳
۲/۲۵	در هر یک از موارد زیر، گزینه مناسب را انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید. (دی ۹۷) الف) بر اساس (دیدگاه کلاسیکی - نتایج تجربی) پدیده فوتوالکتریک باید با هر بسامدی رخ دهد. ب) در اتم هیدروژن در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت (برانگیخته - پایه) قرار دارد. پ) در گسیل (القایی - خود به خود) فوتون در جهتی کاتوره ای گسیل می شود. (خرداد ۹۸) ت) خواص شیمیایی هر اتم را تعداد (نوترون های - پروتون های) هسته تعیین می کند. ث) نیروی هسته ای بین نوکلئون ها (کوتاه برد - بلند برد) است. ح) در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیه (فروسرخ - نور مرئی) قرار دارد. ج) اگر بسامد نور تابیده شده بر سطح فلز از بسامد آستانه (کمتر - بیشتر) باشد، پدیده فوتوالکتریک رخ می دهد. (مرداد ۹۸) خ) طبق مدل اتم هسته ای رادرفورد، طیف امواج الکترومغناطیسی گسیل شده از اتم (پیوسته - گسسته) است. چ) نیروی الکتروستاتیکی بین پروتون های هسته (کوتاه برد - بلند برد) است.	۴
۰/۵	علت خطوط تاریک در طیف نور خورشید چیست؟ (دی ۹۸)	۵
۰/۷۵	الکترونی در اتم هیدروژن از حالت برانگیخته $n = 3$ به حالت پایه $n = 1$ جهش می یابد. انرژی فوتون تابش شده چند الکترون ولت است؟ $(E_R = 13.6 \text{ eV})$ (دی ۹۷)	۶
۰/۷۵	بلندترین طول موج رشته پاشن ( $n' = 3$ ) چند نانومتر است؟ $(R = 0.11 \text{ nm}^{-1})$ (دی ۹۷)	۷
۰/۷۵ ۰/۲۵ ۰/۵	الف) سه ویژگی فوتون های باریکه لیزری را بنویسید. (دی ۹۷) ب) شکل روبه رو به کدام مشکل مدل رادرفورد اشاره دارد؟ پ) چرا مدل بور برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می چرخد به کار نمی رود؟ 	۸



۰/۵	در ایزوتوپ ${}^{237}_{93}\text{Np}$ واپاشی از طریق گسیل ذرات بتای منفی صورت می‌گیرد. معادله مربوط به این واپاشی را بنویسید. (هسته دختر با نماد ${}^A_Z\text{Y}$ نوشته شود) (دی ۹۷)	۹				
۰/۷۵	شکل روبه‌رو نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای موجود در یک ماده پرتوزا را بر حسب زمان نشان می‌دهد. نیمه عمر این ماده پرتوزا چند ساعت است؟ (دی ۹۷)	۱۰				
۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۷۵	الف) توضیح دهید برای یک فلز معین، افزایش شدت نور فرودی در بسامدهای بزرگ تر از بسامد آستانه چه تاثیری در نتیجه اثر فوتوالکترونیک دارد؟ (خرداد ۹۸) ب) دو مورد از نارسایی‌های مدل بور را بنویسید. پ) طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته بالمر ( $n' = 2$ ) چند نانومتر است؟ $R_H = 0.01(\text{nm})^{-1}$	۱۱				
۱	اگر شدت تابشی متوسط خورشید در سطح زمین به ازای هر مترمربع حدود $330 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ باشد در هر دقیقه چند فوتون به هر مترمربع از سطح زمین می‌رسد؟ طول موج متوسط فوتون‌ها را $570\text{nm}$ فرض کنید. (خرداد ۹۸) $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{J.s}$ , $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	۱۲				
۰/۷۵	هر یک از گزاره‌های ستون (الف) تنها به یک واپاشی در ستون (ب) ارتباط دارد. گزاره مرتبط با هر واپاشی را در پاسخ نامه مشخص کنید (در ستون (ب) یک مورد اضافه است). (خرداد ۹۸)	۱۳				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ستون (الف)</th> <th>ستون (ب)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(۱) پرتوهای این واپاشی بیشترین نفوذ را در ورقه سرب دارند. (۲) نوترون درون هسته به الکترون و پروتون تبدیل می‌شود. (۳) این نوع واپاشی در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد.</td> <td>a. آلفا b. بتای مثبت c. بتای منفی d. گاما</td> </tr> </tbody> </table>	ستون (الف)	ستون (ب)	(۱) پرتوهای این واپاشی بیشترین نفوذ را در ورقه سرب دارند. (۲) نوترون درون هسته به الکترون و پروتون تبدیل می‌شود. (۳) این نوع واپاشی در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد.	a. آلفا b. بتای مثبت c. بتای منفی d. گاما	
ستون (الف)	ستون (ب)					
(۱) پرتوهای این واپاشی بیشترین نفوذ را در ورقه سرب دارند. (۲) نوترون درون هسته به الکترون و پروتون تبدیل می‌شود. (۳) این نوع واپاشی در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد.	a. آلفا b. بتای مثبت c. بتای منفی d. گاما					
۰/۷۵	نیمه عمر بیسموت ${}^{212}$ ، حدود یک ساعت است. پس از گذشت ۵ ساعت، در نمونه‌ای از این بیسموت چه کسری از ماده اولیه باقی می‌ماند؟ (خرداد ۹۸)	۱۴				
۰/۵ ۰/۵	الف) چرا مدل بور برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌چرخد به کار نمی‌رود؟ (شهریور ۹۸) ب) منظور از "کاستی جرم هسته" چیست؟	۱۵				
۱/۵	در اتم هیدروژن، اگر الکترون از تراز $n_u = 3$ به تراز $n_L = 1$ جهش یابد، انرژی فوتون گسیل شده چند الکترون ولت است؟ $hc = 1242 \text{eV.nm}$ و $R = 0.01(\text{nm})^{-1}$ (شهریور ۹۸)	۱۶				
۰/۷۵	در ایزوتوپ ${}^{237}_{93}\text{X}$ واپاشی از طریق گسیل ذرات آلفا صورت می‌گیرد. معادله مربوط به این واپاشی را بنویسید. (هسته دختر با نماد ${}^A_Z\text{Y}$ نوشته شود) (شهریور ۹۸)	۱۷				
۰/۷۵	پس از گذشت ۵ نیمه عمر یک ماده پرتوزا، چه کسری از ماده پرتوزای باقی مانده اولیه باقی مانده می‌ماند؟ (شهریور ۹۸)	۱۸				
۱	الکترونی از دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن با انرژی $E_3 = -1.5 \text{eV}$ به حالت پایه با انرژی $E_1 = -13.6 \text{eV}$ می‌یابد. طول موج فوتون گسیل شده در این جهش، تقریباً چند نانومتر است؟ $hc = 1240 \text{eV.nm}$ (دی ۹۸)	۱۹				

<p>۰/۵ ۰/۲۵</p>	 <p>(a)</p>	 <p>(b)</p>	<p>الف) نام هر از فرآیندهای a و b را در پاسخ نامه بنویسید؟ ب) کدامیک از فرآیندهای a یا b برای ایجاد باریکه لیزری بکار می رود؟ (دی ۹۸)</p>	<p>۲۰</p>
<p>۱</p>	<p>نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۴ روز است. پس از گذشت ۲۰ روز چه کسری از هسته های مادر پرتوزای اولیه باقی می ماند؟ (دی ۹۸)</p>			<p>۲۱</p>
<p>۰/۷۵</p>	<p>یک چشمه نور فوتون هایی با طول موج <math>414 \text{ nm}</math> گسیل می کند. انرژی هر فوتون چند <math>eV</math> است؟ <math>hc = 1242 \text{ eV} \cdot \text{nm}</math> (مرداد ۹۸)</p>			<p>۲۲</p>
<p>۰/۷۵</p>	<p>کوتاه ترین طول موج رشته لیمان (<math>n = 1</math>) هیدروژن اتمی چند نانومتر است؟ <math>R_H = 0.01(\text{nm})^{-1}</math> (مرداد ۹۸)</p>			<p>۲۳</p>
<p>۰/۷۵ ۰/۵</p>	<p>الف) سه ویژگی فوتون های باریکه لیزری را نام ببرید. (مرداد ۹۸) ب) چرا نمی توان ایزوتوپ <math>^{61}_{25}\text{X}</math> را باروش شیمیایی از ایزوتوپ <math>^{59}_{25}\text{X}</math> جدا کرد؟</p>			<p>۲۴</p>
<p>۰/۵</p>	<p>هر یک از فرآیندهای واپاشی زیر با کدامیک از ذرات <math>\alpha</math> و <math>\beta^-</math> و <math>\beta^+</math> کامل می شود؟ نام ذره را در پاسخ نامه بنویسید. (مرداد ۹۸)</p> <p>(1) <math>^{242}_{94}\text{Pu} \rightarrow ^{238}_{92}\text{U} + \dots</math></p> <p>(2) <math>^{13}_7\text{N} \rightarrow ^{13}_8\text{O} + \dots</math></p>			<p>۲۵</p>
<p>۱</p>	<p>پس از گذشت ۹ روز، <math>\frac{1}{8}</math> هسته های پرتوزای یک نمونه پرتوزا باقی مانده است. نیمه عمر این نمونه چند روز است؟ (مرداد ۹۸)</p>			<p>۲۶</p>

پاسخنامه فصل چهارم - فیزیک دوازدهم تجربی		ردیف
پاسخنامه تشریحی		
الف) یک فوتون ورودی، الکترون را تحریک می کند تا تراز انرژی خود را تغییر دهد و به تراز پایین تر برود. (۰/۵) ب) وقتی نوری با بسامد مناسب به سطحی فلزی بتابد الکترونها از آن فلز گسیل می شوند. (۰/۵)	۱	
الف) درست (ص ۱۱۴) ب) نادرست (ص ۱۱۵) پ) نادرست (ص ۱۱۷) ت) درست (ص ۱۱۸) ث) نادرست (ص ۱۱۳) هر مورد (۰/۲۵)	۲	
الف) بستگی هسته ای (ص ۱۱۵) ب) فوتوالکترون (ص ۹۷) پ) فروسرخ (ص ۹۹) هر مورد (۰/۲۵)	۳	
الف) دیدگاه کلاسیکی (ص ۹۷) ب) پایه (ص ۱۰۶) پ) خود به خود (ص ۱۱۰) ت) پروتون های (ص ۱۱۳) ث) کوتاه برد (ص ۱۱۴) ج) فروسرخ (ص ۹۹) ج) بیشتر (خ) پیوسته (چ) بلندبرد	۴	
طول موج مربوط به این خطوط، توسط گازهای جو خورشید و جو زمین جذب شده است. (۰/۵)	۵	
$E_n = \left(-\frac{E_R}{n^2}\right)$ (ص ۱۰۶) (۰/۲۵) $\Delta E = \left(\frac{-13.6}{9} - \frac{-13.6}{1}\right)$ (۰/۲۵) $\Delta E \approx 12.09 eV$ (۰/۲۵)	۶	
$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{\hat{n}^2} - \frac{1}{n^2}\right)$ (ص ۱۰۱) (۰/۲۵) $\frac{1}{\lambda} = 0.011 \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16}\right) = 0.011 \left(\frac{7}{16 \times 9}\right)$ (۰/۲۵) $\lambda = \frac{16 \times 9}{7 \times 0.011} \cong 1870 \text{ nm}$ (۰/۲۵)	۷	
الف) هم بسامد، هم جهت و هم فاز هر مورد (۰/۲۵) ص ۱۱۱ ب) طیف گسیلی از اتم پیوسته است. (۰/۲۵) ص ۱۰۴ پ) در این مدل نیروی الکتریکی که یک الکترون به الکترون دیگر وارد می کند به حساب نیامده است. (۰/۵) ص ۱۰۹	۸	
${}_{93}^{237}\text{Np} \rightarrow {}_{94}^{237}\text{Y} + ({}_{-1}^0\text{e}^-)$ (۰/۵)	۹	
$n = \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{16}$ (ص ۱۲۰) (۰/۲۵) $n = 4$ (۰/۲۵) $T_{1/2} = \frac{t}{n} = \frac{12}{4} = 3 \text{ h}$ (۰/۲۵)	۱۰	
الف) سبب افزایش تعداد فوتوالکترون ها می شود. (۰/۲۵) ص ۹۷ ب) این مدل برای وقتی که بیش از یک الکترون باشد به کار نمی رود. (۰/۲۵) نمی تواند در مورد شدت خط های طیف گسیلی توضیح دهد. (۰/۲۵) پ) (ص ۱۰۹)	۱۱	
$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{\hat{n}^2} - \frac{1}{n^2}\right)$ (ص ۱۰۲) (۰/۲۵) $\hat{n} = 2, n = 5$ (۰/۲۵) $\frac{1}{\lambda} = 0.01 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25}\right) = \left(\frac{21 \times R}{100}\right)$ (۰/۲۵) $\lambda \cong 476.2 \text{ nm}$ (۰/۲۵)	۱۲	
$I = \frac{E}{A \cdot t} = \frac{nhf}{A \cdot t} = \frac{nhc}{A \cdot t \cdot \lambda}$ (ص ۱۲۲) (۰/۲۵) $330 = \frac{n \times 6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1 \times 60 \times 570 \times 10^{-9}}$ (۰/۵) $n = 5.7 \times 10^{22}$ (۰/۲۵)	۱۳	
الف) در این مدل، نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می کند به حساب نیامده است. (۰/۵) ص ۱۰۹ ب) جرم هسته از مجموع جرم نوکلئون های تشکیل دهنده هسته، اندکی کمتر است. (۰/۵) ص ۱۱۵	۱۴	
$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right)$ (0.25) $E = \frac{hc}{\lambda}$ (0.25)	۱۵	
$\frac{1}{\lambda} = 0.01 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{9}\right)$ (0.25) $E = \frac{8}{900} \times 1242$ (0.25)	۱۶	
$\frac{1}{\lambda} = \left(\frac{8}{900}\right)$ (0.25) $E = 11.04 \text{ eV}$ (0.25)	۱۷	
${}_{93}^{237}\text{X} \rightarrow {}_{91}^{233}\text{Y} + ({}_{2}^4\alpha)$ (۰/۷۵)	۱۸	
$N = \frac{N_0}{2^n}$ (0.25) $N = \frac{N_0}{2^5}$ (0.25) $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{32}$ (0.25)	۱۹	

ص ۱۰۶	$E_3 - E_1 = \frac{hc}{\lambda}$ (0.25)	$-1.5 eV + 13.6 eV = \frac{1240 eV.nm}{\lambda}$ (0.5)	$\lambda \approx 102.48$ (0.25)	۱۹
ص ۱۱۱	الف) a گسیل خود به خود (۰/۲۵) - b گسیل القایی (۰/۲۵) ب) (۰/۲۵)			۲۰
ص ۱۲۱	$n = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{20}{4} = 5$ (0.5)	$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$ (0.25)	$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32}$ (0.25)	۲۱
	$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ (0.25)	$E = \frac{1242}{414}$ (0.25)	$E = 3 eV$ (0.25)	۲۲
$n = 1, n = \infty$ (0.25)	$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2}\right)$ (0.25)	$\frac{1}{\lambda_{min}} = 0.01 \left(\frac{1}{1}\right) = \frac{1}{100}$	$\lambda_{min} = 100 nm$ (0.25)	۲۳
	الف) هم بسامد، هم جهت و هم فاز (۰/۷۵) ب) چون این دو ایزوتوپ دارای عدد اتمی یکسان هستند (۰/۲۵) و در یک خانه جدول تناوبی قرار می گیرند و خواص شیمیایی یکسانی دارند. (۰/۲۵)			۲۴
(1)	${}^{242}_{94}Pu \rightarrow {}^{238}_{92}U + {}^4_2\alpha$ (0.25)	(2)	${}^{13}_7N \rightarrow {}^{13}_8O + \beta^-$ (0.25)	۲۵
$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3}$ (0.25)	$\rightarrow n = 3$ (0.25),	$n = \frac{t}{T}$ (0.25)	$3 = \frac{9}{T} \rightarrow T = 3$ روز (0.25)	۲۶