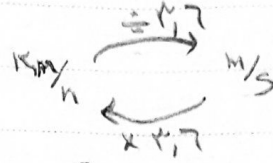


سوال ۱۸) سندی شماره ۵ در دریا به حساب می آید، نام خود را می نویسد (هر یک دریا ۱۸ متر عمق است) ۱۴ متر چند کیلومتر بر ساعت است؟

$$14 \text{ m} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 0.014 \text{ km}$$

$$0.014 \text{ km} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 50.4 \text{ km/h}$$



۱۴ متر چند مایل بر ساعت است؟ (یک مایل دریا ۱۸۵۲ متر است)

$$14 \text{ m} \times \frac{1 \text{ mi}}{1609 \text{ m}} = 0.0087 \text{ mi}$$

$$0.0087 \text{ mi} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 31.3 \text{ mi/h}$$

سوال ۱۹) سرعت نور $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ است. این سرعت را به مایل بر دقیقه حساب کنید (هر مایل معادل ۱.۶۰۹ کیلومتر است)

$$3 \times 10^8 \text{ m/s} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ mi}}{1.609 \text{ km}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 1.1 \times 10^6 \text{ mi/min}$$

سوال ۲۰) تبدیل یکادای زیر را انجام دهید.

۱) $200 \text{ mL} = ? \text{ m}^3$

$$200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{1 \text{ mL}} \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}\right)^3 = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

تبدیل یکادای حجم

- 1 m³ = 1000 Lit
- 1 L = 1000 cm³
- 1 m³ = 10⁶ cm³ (1 m = 10² cm)
- 1 cm³ = 1 mL = 1 cc

۲) $500 \text{ cm}^3 = ? \text{ L}$

$$500 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} = 0.5 \text{ L}$$

۳) $4 \text{ m}^3 = ? \text{ cc}$

$$4 \text{ m}^3 \times \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ cc}}{1 \text{ cm}^3} = 4 \times 10^6 \text{ cc}$$

۴) $15 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = ? \frac{\text{L}}{\text{min}}$

$$15 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.9 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

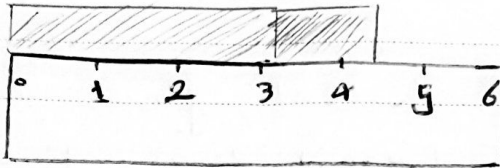
۵) $4 \frac{L}{min} = ? \frac{cc}{s}$

$4 \frac{L}{min} \times \frac{1 ml}{10^{-3} L} \times \frac{1 cc}{1 ml} \times \frac{1 min}{60 s} = 100 \frac{cc}{s}$

۶) $۳۷ \frac{m^3}{h} = ? \frac{cm^3}{s}$

$۳۷ \frac{m^3}{h} \times \left(\frac{100 cm}{1 m}\right)^3 \times \frac{1 h}{۳۶۰۰ s} = 10 \frac{cm^3}{s}$

جواب ۷ نیزین



۵) خطا و دقت

محصول حجم مقابل را به عدد تزارش می کنند

- | | |
|--------------------------|---|
| تزارش و انحراف استاندارد | ① |
| ① بیک س ← حدی | } |
| ② سینا ← حدی | |
| ③ پارابولا ← حدی | |
| ④ بیضی ← حدی | |
| ⑤ دایره ← حدی | |
- تزارش و انحراف استاندارد
- تزارش و انحراف استاندارد
- تزارش و انحراف استاندارد
- تزارش و انحراف استاندارد
- تزارش و انحراف استاندارد

در اندازه گیری کیت های فیزیکی قطعیت و یقین وجود ندارد و همواره مقدار خطا وجود دارد

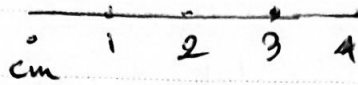
با انتخاب وسیله مناسب و روش صحیح اندازه گیری تنها می توان خطای اندازه گیری را کاهش داد،

ولی هیچ گاه نمی توان آن را به صفر رساند
دقت در اندازه گیری به موارد زیر بستگی دارد.

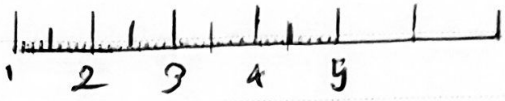
- ① دقت وسیله اندازه گیری
- ② مهارت مشق آزماینده
- ③ تعداد و فواصل اندازه گیری

بنابراین عوامل مهم در دقت اندازه گیری، دقت حساسیت وسیله اندازه گیری است.
برای مثال دقت خطای که تا قبل متر صدر مع شده، بیشتر از دقت خطای است که تا سانتی متر درجه بندی شده است.

دقت ابزارهای اندازه گیری مدرج برابر است درجه بندی آن ابزار است.
کمترین واحد درجه بندی سه



دقت این خط کش 1 cm است.



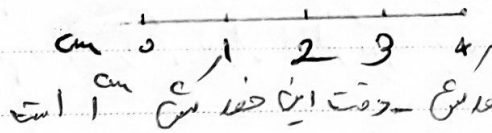
دقت این خط کش 1 mm است.

دقت اندازه گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقم است، آن ابزار می خواند.

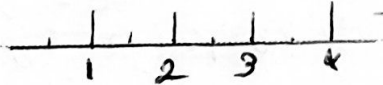
دقت این دماسنج 1°C است. 32°C

دقت این دماسنج 0.1°C درجه سلسیوس است. 25.8°C

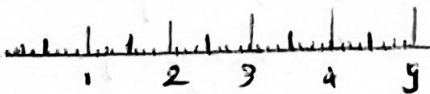
خطای اندازه گیری
بنا بر یک قاعده کلی، خطای اندازه گیری توسط خط سنج، ریبند و وسیله های درجه بندی سه و $\pm \frac{1}{2}$ کمتر تقسیم بندی معیار آن وسیله است.



خطای اندازه گیری توسط این خط سنج $\pm 1/5 \text{ cm}$ است.



خطا = $\pm 1/5 \text{ cm}$ دقت



خطا 0.5 mm دقت 1 mm

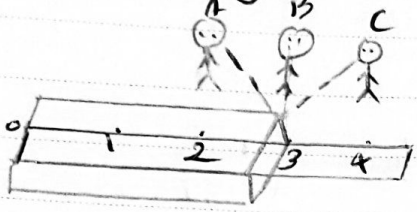
خطای اندازه گیری بران وسیله های رقمی (دیجیتال) صفت و ضریب یک واحد از آخرین رقم است، می خواند.

خطای اندازه گیری توسط این دماسنج $\pm 1^{\circ}\text{C}$ است. 32°C

دقت خطای بیان نکنند

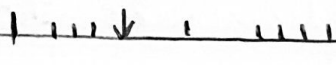
خطای اندازه گیری توسط $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ است. 25.8°C

۳) مهارت سخن آریا با شکل
 تین دستیار علوم مهد تا پیر نزار در وقت اندازه گیری، مهارت‌ها سخن آریا شکل است. یکی از این مهارت‌ها، نحوه خواندن نتیجه اندازه گیری است.



خواندن نتیجه اندازه گیری از منظرها A, B, C خط از اندازه گیری دهد. در حالی که نزارش سخن آریا منظر B نتیجه اندازه گیری را می خواند وقت بیشتر دارد.

۴) تعداد دفعات اندازه گیری اندازه واقعی کیت سرور نقل انجامات در این نتیجه را چه می بینیم
 کیتون که اندازه گیری می شود



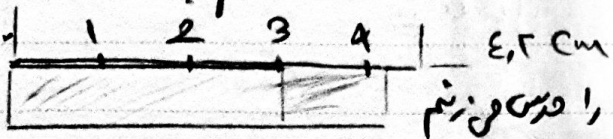
برای کادس خط در اندازه گیری هر کیت، محوره اندازه گیری آن را چند بار تکرار می کنند. میانگین عددشان حاصل از اندازه گیری عنوان نتیجه اندازه گیری نزارش می شود. در میان عددشان متفاوت است که با هر عدد اختلاف برادری با بقیه داشته باشد در میانگین می آید.

رقم های با معنا و نزارش نتیجه اندازه گیری
 رقم های را که بعد از اندازه گیری کیت فنیر ثبت می کنند رقم های با معنا می شوند.

چگونگی ثبت رقم های با معنا

- تمام عددان غیر صفر با معنا هستند
- تمام صفرهای که بین اعداد غیر صفر قرار دارند با معنا هستند
- صفرهای که در طرف چپ اعداد قرار دارند با معنا نیستند
- ۷۸۶۴ هر رقم با معنا دارد
- ۴۰۸ سه رقم با معنا دارد
- ۰۰۰۰۹۷ سه رقم با معنا دارد

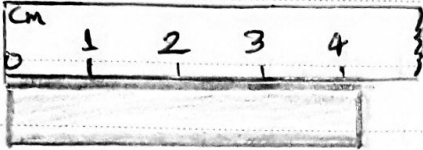
صفرهای را که در طرف راست اعداد قرار دارند می توانند با معنا باشند یا نباشند. برای مثال اگر طول میله ۲۲۰ mm نزارش میزند باید تعداد رقم های با معنا حکم است دو یا سه رقم باشد اگر نتیجه اندازه گیری با نژاد نزارش علمی صورت $22.0 \text{ mm} = 2.2 \times 10^1 \text{ mm}$ نوشته شود در آن دو رقم با معنا را اگر صورت $22.0 \text{ mm} = 2.20 \times 10^1 \text{ mm}$ نوشته شود در آن سه رقم با معنا می آید.



رقم آخری که غیر فکلی و مشکوک است و آن را همیشه می زنیم
 سه جزو رقم های با معنا محسوب می شود

تذاریت سے نچلے اندازہ گیری با رستہ صریح

نہال میں خواہم طول یک جسم را، وسیع خط سیر مقابل اندازہ گیری و تذاریت کنیم

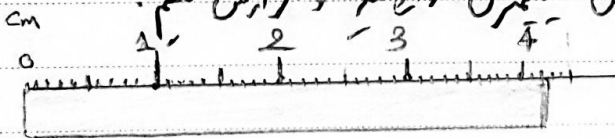


خطای اندازہ گیری $\pm 1/5$ cm
مشاهدہ میں نچلے طول جسم ار 4.2 cm پتہ است

این مقدار پتہ را حدس میں از نچلے
این حدس را تا یک ن لند تا حدس را تذاریت کنیم کہ، واقعیت نزدیک تر باشد
بنا بر این اندازہ گیری را، صورت زیر میں توانیم گذاریم

4.2 cm $\pm 1/5$ cm
خطای وسیع اندازہ گیری
رقم حدس و غیر خطی دورم باشد
هر دو قابل قبول هستند
4.3 $\pm 1/5$ cm
4.1 $\pm 1/5$ cm
4.7 $\pm 1/5$ cm
4.4 $\pm 1/5$ cm
معمول است ممکن دیگر
چاہے 2 گد 3، 4 حدس بزنند

میں خواہم طول همان جسم را، وسیع خط سیر صلیب ترین اندازہ گیری و تذاریت کنیم

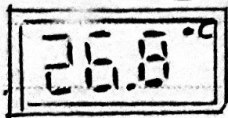


خطای اندازہ گیری $\pm 1/5$ mm
مشاهدہ میں نچلے طول جسم ار 42.7 mm پتہ است
این مقدار پتہ را حدس میں از نچلے

42.7 mm $\pm 1/5$ mm
42.8 mm $\pm 1/5$ mm

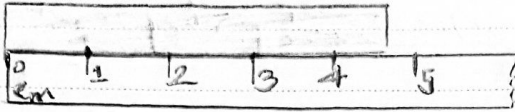
تذاریت سے نچلے اندازہ گیری با رستہ درجہ

در ابزارهاں اندازہ گیری با نمانگر رقم (در تکیال) آخرین رقم سمت راست نچلے اندازہ گیری،
اندر چه ما آن را حدس میں از نچلے و تودما دستہ تذاریت میں تودما، و غیر خطی و شکوک است.



رقم با صفا
26.8 $\pm 1/10$ °C
خطای وسیع اندازہ گیری
لا غیر خطی و شکوک

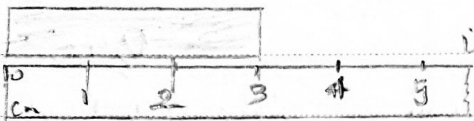
سوال ۱۱) در حال حجم را چقدر ترازی می کنید؟ در ترازی خود رقم عدد غیر قطری و رقم خطای وسیع را مشخص کنید.



خطای وسیع ± 0.5 cm
خطای وسیع اندازه گیری 4.5 ± 0.5 cm دو رقم با معنا
→ رقم حسن (غیر قطری)

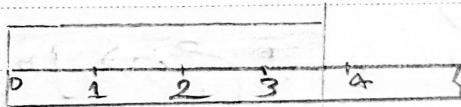


خطای وسیع ± 0.5 cm
خطای وسیع 4.58 cm دو رقم با معنا
→ رقم حسن

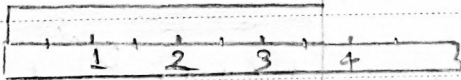


خطای وسیع ± 0.5 cm
خطای وسیع 3.0 cm دو رقم با معنا
→ رقم حسن

سوال ۱۲) تغییر اندازه گیری توسط هر خطای وسیع را، همراه خطای آن بنویسید.

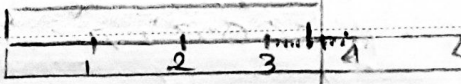


3.7 ± 0.5 cm



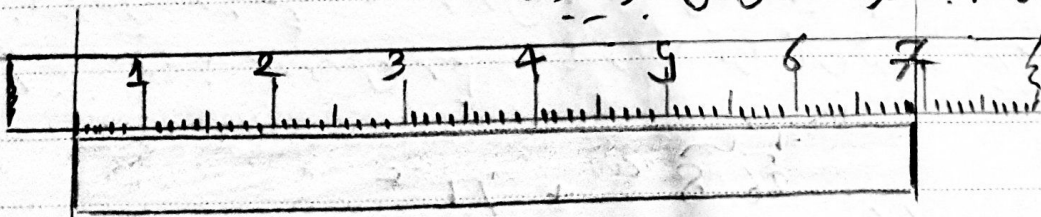
مرتبه بیان باشد 3.7 ± 0.5 cm

3.7 ± 0.5 cm



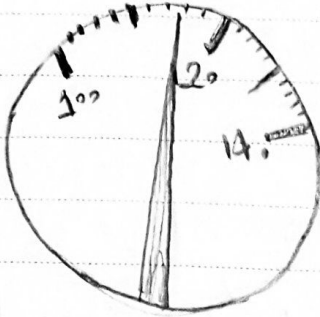
3.68 cm ± 0.5 cm

سوال ۱۳) در هر خطای وسیع را نشان می دهد. اعتبار آن از این رفته است. تغییر اندازه گیری توسط این خطای وسیع را، همراه خطای آن بنویسید.



محل حجم = $(9.5 \text{ mm} - 5.0 \text{ mm}) \pm 0.5 \text{ mm} = 4.5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$

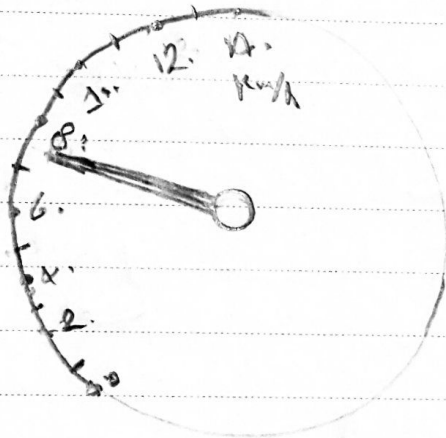
سوال ۱۴۴: سنج ریم، صفحه تندی سنج یک خودرو را نشان می دهد. تندی خودرو چند کیلومتر بر ساعت است؟
رقم غیر قطعی و خطای تندی سنج را در تزارسی مشخص کنید.



بین دو خودرو، سرعت نسبی مرد و فریاد کویک ۲ کیلومتر را نشان می دهد.

$$115 \text{ km/h} + 1 \text{ km/h}$$

سوال ۱۴۵: سنج اندازه گیری توسط تندی سنج سلی در راه، هر دو خطای آن نویسی شد.
سرعت ۱۰ کیلومتر بر ساعت است.



یا سنج خطای $70 \text{ km/h} \pm 10 \text{ km/h}$ که در تزارسی

مقدار دایره تندی خودرو بین 69 km/h و 79 km/h است.

سوال ۱۴۶: در تریک ابروسیل اندازه گیری عدد اندازه گیری مرد را تزارسی کنید.
در تزارسی خود هم عدد غیر قطعی و خطای وسیله را مشخص کنید.

OUT	°C	IN	°C
10		18	

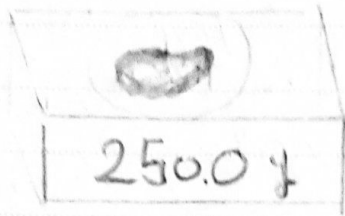
سنج رو به روی یک دما سنج رقم را نشان می دهد.
دما در خارج و داخل ساختمان آن را به ترتیب 10°C و 18°C می خوانند.

$$10^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C} \quad 18^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C}$$



سوال ۱۴۷: در تریک ابروسیل اندازه گیری عدد اندازه گیری مرد را تزارسی کنید.
در تزارسی خود هم عدد غیر قطعی و خطای وسیله را مشخص کنید.

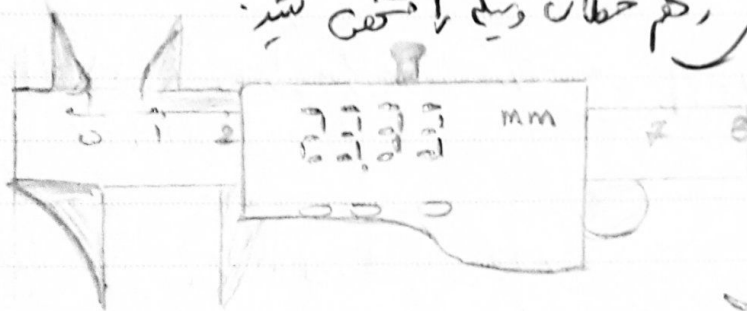
مقدار دایره بین $36.5^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ خطا
 36.6°C قرار دارد.



خطا در ± 0.1 mm
 قطر 250.0 ± 0.1 mm

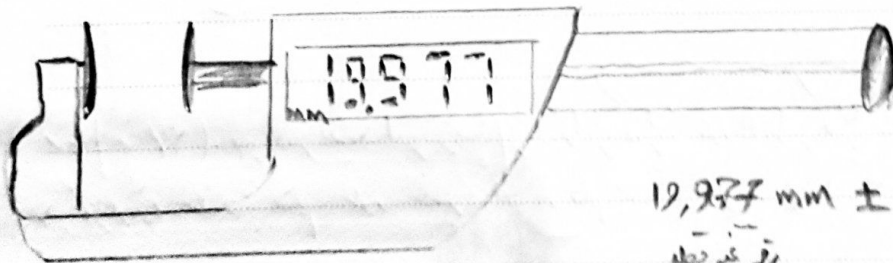
مقدار قطر بین 249.97 و 250.1 قرار دارد

سوال ۱۸) در هر یک از وسایل اندازه گیری عدد اندازه گیری شده را نیز از آن سنجید
 در تراز خود، هم عدد غیر قطر و هم خطا را مشخص کنید



خطا در ± 0.1 mm
 قطر 23.33 ± 0.1 mm

مقدار قطر طول 23.32 و 23.34 قرار دارد



خطا در ± 0.01 mm
 قطر 19.977 ± 0.01 mm

مقدار قطر بین 19.976 و 19.978

فیزیک و اندازه گیری
 ⑥ تخمین از بر آوردی چه موقع از تخمین استفاده می کنیم
 ① دقت بالا برای ما اهمیت نداشته باشد

- ۲ - وقت کافی ندارم
- ۳ - فهم اطلاعات یا تجربه آن در دسترس نیست

تخمین مرتبه بزرگی: عددها را بصورت مرتبه آر و ا بیان می کنیم

۸۰۰ ~ ۱۰۰۰

۹۰ ~ ۱۰۰

۱۲۰ ~ ۱۰۰

عدد را بصورت نماد علمی می نویسیم

$$\frac{8 \times 10^2}{2}$$

$$1.2 \times 10^5$$

$$1 = 10^0$$

$$5.2 \times 10^1$$

$$1 = 10^0$$

مرتبه بزرگی اعداد زیر را بنویسید

$$429 = 4.29 \times 10^2$$

$$3.24 = 3.24 \times 10^0$$

$$39. = 3.9 \times 10^1$$

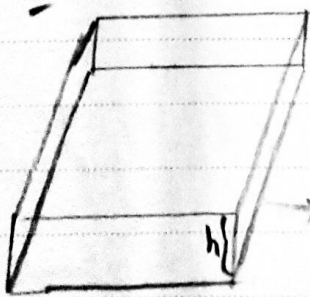
$$7.82 = 7.82 \times 10^{-1}$$

$$82741 = 8.2741 \times 10^4$$

$$100 = 1 \times 10^2$$

سوال ۱۲۹ شهر رست با ساحل حدود ۱۸۰ کیلومتر مربع در زمین مسطح و هموار در شمال ایران واقع است. در یک روز طوفانی حدود ۱۰ میلی متر باران در این شهر باریده است. مرتبه بزرگی مقدار قطره های باران را در این روز طوفانی تخمین بنویسید. حجم باران می باریده شده، هم یک قطره را به دست آورید

حجم باران = $\frac{V}{V_{\text{قطره}}} = \frac{V}{V_{\text{قطره}}}$



$$A = 180 \text{ km}^2$$

$$h = 10 \text{ mm}$$

$$A = 180 \text{ km}^2 = 180 \times 10^6 \text{ m}^2$$

$$= 1.8 \times 10^8 \text{ m}^2$$

$$= 10^3 \times 10^5 = 10^8 \text{ m}^2$$

$$V = A \cdot h$$

$$V = 10^8 \times 10^{-2} = 10^6 \text{ m}^3$$

$$h = 10 \text{ mm} = 10 \times 10^{-3} \text{ m} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$= \frac{4}{3} \times 3.14 \times (3 \times 10^{-3})^3 = 3.6 \times 10^{-7} = 3.6 \times 10^{-8} = 10^{-8}$$

SEPERA

حجم قطره = $\frac{V}{V_{\text{قطره}}} = \frac{10^6}{10^{-8}} = 10^{14}$

سوال (۱۰) صورتی بزرگی حجم خون را در قلب یک نفر در طول عمرش، سرفرت آنورت یک می نند، سرفرت لیتر تخمین بزنید. قلب در هر ضربان، طور میانگین 70 cm^3 خون؛ سرفرت آنورت یک می نند.

در هر 5 از یک ضربان (beat) 1.5×10^5
 $1.5 \times 10^5 \times 10^6 = 1.5 \times 10^{11} \text{ cm}^3$

$1.5 \times 10^{11} \text{ cm}^3 = 70 \text{ سال} = 70 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60$

$1.5 \times 10^{11} \text{ cm}^3 = 70 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 \times V_0$

$V_0 = \frac{1.5 \times 10^{11} \text{ cm}^3}{70 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60} = 1.2 \times 10^5 \text{ cm}^3$

$1.2 \times 10^5 \text{ cm}^3 = 1.2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

سوال (۱۱) اطراف کره زمین، لایه‌ای از هوا وجود دارد. به این لایه که ابرگازها متوازن می‌شوند است، جو زمین گفته می‌شود. مرتبه بزرگی حجم جو زمین را تخمین بزنید.

حجم هوای اطراف زمین را در سطح زمین احساس می‌کنیم

جو زمین ← نیرو جو زمین ← وزن جو زمین

1.0 Pa

$P = \frac{F}{A} \rightarrow 1.0 = \frac{F}{A}$
 سطح زمین

$A = 4\pi r^2 = 4 \times 3.14 \times (6.37 \times 10^6)^2$

$r = 6.37 \text{ km} = 6.37 \times 10^3 \text{ m}$

$= 1.27 \times 10^{14} \text{ m}^2$

$1.0 = \frac{F}{1.27 \times 10^{14}} \rightarrow F = 1.27 \times 10^{14} \text{ N}$

$P = \frac{F}{A} \rightarrow 1.0 = \frac{m g}{1.27 \times 10^{14}} \rightarrow m g = 1.27 \times 10^{14}$

$m = 1.27 \times 10^{16} \text{ kg}$

سوال (۳۳) مرتبہ بزرگی تعداد فنس لائن راہ ایک شخص در طول عمرش من گند. تخمین بزنید.

۷۵ year

$$75 \times 10^4$$

$$\frac{45}{15}$$

۱ بار از ۱۵ = ۳ بار

$$75 \text{ year} \times \frac{3}{1 \text{ year}} = 225 \text{ بار}$$

در هر سال ۱ بار فنس من گند
۱۰ ساله ۱۰ بار ۲۵ ساله ۲۵ بار
۱۰۰ ساله ۱۰۰ بار

سوال (۳۳) مرتبہ بزرگی تعداد بلب لائن راہ ایک شخص در طول عمرش من بزند. تخمین بزنید.

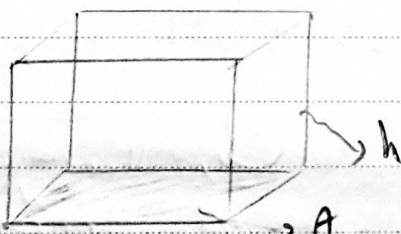
۷۵ year

در هر ۱۰ ساله یک بلب من بزند

$$\frac{10}{1} = 10 \text{ بار از ۱۰}$$

$$75 \text{ year} \times \frac{10}{1 \text{ year}} = 750 \text{ بار}$$

سوال (۳۴) مرتبہ بزرگی جرم آب ایستادن ها را تخمین بزنید؟



$$V = Ah$$

۷۰ درصد حافت زمین را آب من گرفته است
ارتفاع را ببلور متوسط ۱۰۰۰ متر من بزنید

$$A = 4\pi r^2 = 4 \times 3.14 \times (4600 \text{ km})^2$$

$$= 4 \times 3.14 \times (4.6 \times 10^3)^2$$

$$= 50.1 \times 10^{12}$$

$$\frac{70}{100} \times 50.1 \times 10^{12} = 35.07 \times 10^{12}$$

$$50.1 \times 10^{12} \times 0.7 = 35.07 \times 10^{12}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \frac{1000}{\text{m}^3} = \frac{m}{35.07 \times 10^{12}} \rightarrow m = 35.07 \times 10^{12} \times 1000$$

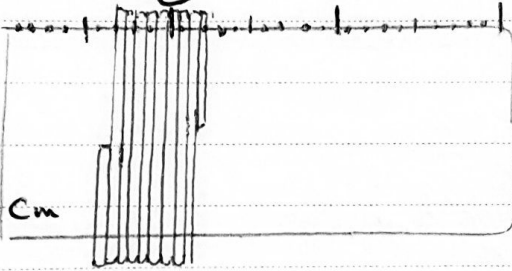
صاحب دقیق تر عدد ۱۰۰۰ را بهت لورده است.

سوال ۳۵ سوال در اطمینان با صوت انزاردست
 این آزمایش طراحی را اجرا کنید تا کمک آن بتوان حجم در حجم یک قطره آب را اندازه گیری کرد

حجم یک قطره را از طریق اندازه گیری کافی است حجم مقدار کمی قطره را در استوانه مدرج بریزید
 و حجم آن را از انبساط تقسیم عدد آخر تقسیم بر دل کنید.

در استوانه مدرج حجم دل قطره را به دست آورده و تقسیم بر دل منقسم تا حجم یک قطره به دست آید

۱- انتخاب سم لای ناریک یا نخ قرصه به طول قدری یک قطر تقسیم کنید. آزمایش طراحی در
 اجراء کنید تا بتوان با خط سنج بهترین بتوان قطر این سم یا نخ را اندازه گیری کرد.



ج) حجم یک صورت نامرتب را چگونه می توان با یک ترازوی دقیق خانه اندازه گیری کرد

حجم مقدار ۱۰ عدد را با ترازوی دقیق منقسم عدد آخر تقسیم بر ۱۰ منقسم

حجم ۱۱ فنریک

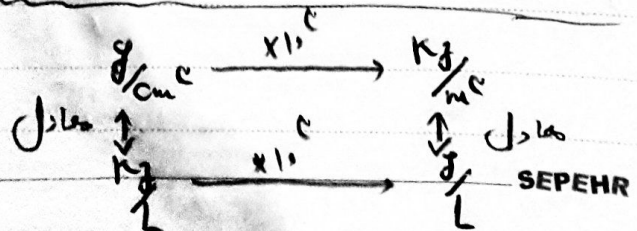
(۷) چگالی : حجم جسم $\rho = \frac{M}{V}$ $\frac{kg}{m^3}$ (SI) $\frac{kg}{cm^3}$

آرد m را به جبهه گرم m را به جبهه cm^3 قرار دهم $\rho = \frac{kg}{cm^3}$ به دست می آید.

چگالی $\frac{kg}{m^3}$ - $\frac{kg}{cm^3}$ - $\frac{kg}{L}$ یا $\frac{kg}{dm^3}$ می شود.

$1 m^3 = 1000 L$
 $1 L = 1000 cm^3$

$1 ml = 1 cm^3 = 1 cc$



سوال ۱۲۶ حجم جسم ۲۰۰ cm^۳ و وزن آن ۱۰۰۰ است چنانچه آن چند واحد SI است؟

$$\textcircled{1} \rho = \frac{M}{V} = \frac{1000 \text{ kg}}{1 \times 10^{-7}} = \frac{1000 \times 10^3}{1 \times 10^{-7}}$$

$$\rho = \frac{200 \text{ cm}^3}{1 \text{ cm}^3} = 200 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho = \frac{200 \times 10^{-6} \text{ m}^3}{1 \times 10^{-6} \text{ m}^3} = 200 \text{ kg/m}^3$$

$$= \frac{1000}{1 \times 10^{-7}} = \frac{1000}{10^{-7}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\textcircled{2} \rho = \frac{M}{V} = \frac{10 \text{ kg}}{50 \text{ cm}^3} = 20 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{\times 10^6} 20000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

سوال ۱۲۷ حجم مایع ۱۴ kg و چگالی آن ۱۸ kg/L است چنانچه آن چند m^۳ است؟

$$\textcircled{1} \rho = \frac{M}{V} \rightarrow 18 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = \frac{14 \text{ kg}}{V} \Rightarrow V = \frac{14}{18} = \frac{7}{9} = 0.77 \text{ L}$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$

$$0.77 \text{ L} \times 1000 = 770 \text{ m}^3$$

$$\frac{\text{m}^3 \times 1000}{1000} = \text{L}$$

$$\textcircled{2} \frac{1 \text{ kg}}{\text{cm}^3} = \frac{1 \text{ kg}}{\text{L}} \xrightarrow{\times 1000} \frac{1 \text{ kg}}{\text{m}^3} \quad 18 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \xrightarrow{\times 1000} 18000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = \frac{M}{V} \rightarrow 18000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{14 \text{ kg}}{V} \Rightarrow V = 0.77 \text{ m}^3$$

$$1) \rho = \frac{1}{\text{cm}^3} = ? \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$1 \frac{\text{kg}}{10^{-6} \text{ m}^3} = ? \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \rho = \frac{1}{10^{-6}} = 10^6$$

$$2) 1500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = ? \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

$$1500 \times \frac{10^3 \text{ kg}}{10^3 \text{ L}} = ? \frac{\text{kg}}{\text{L}} \Rightarrow \rho = 1500$$

$$3) 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = ? \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

$$1000 \frac{\text{kg}}{1000 \text{ L}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \Rightarrow 1000/1000$$

$$4) 1000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} = ? \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

$$1000 \times \frac{10^6 \text{ kg}}{10^6 \text{ cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \Rightarrow 1000 \text{ kg/L}$$

سوال ۱۳) طول هر ضلع یک مکعب فلزی ۱۰ cm و چگالی فلز $\frac{10}{m^3}$ است. است حجم مکعب را بدست آورید.

ضلع مکعب a
 $V = a^3 = 10^3 \text{ cm}^3$

$\rho = \frac{m}{V}$
 $10 = \frac{m}{10^3 \times 10^{-6}} \Rightarrow m = 1 \text{ kg}$

سوال ۱۴) چگالی جسم $\frac{3}{cm^3}$ است. اگر آن جسم چند m^3 است؟

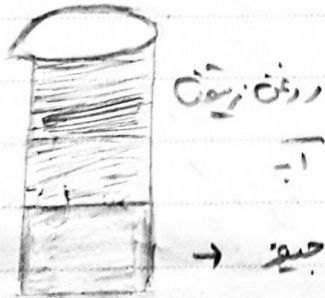
$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{3}{cm^3} \times 1000 = \frac{m}{m^3}$

$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{1000 \text{ kg}}{3}$

$V = \frac{1000}{3} \approx 333.33 \text{ m}^3$

جواب ۱۳ متر مکعب

سوال ۱۵) سه جام مختلفه شیشه‌ای A, B, C که چگالی‌های متفاوتی دارند درون استوانه‌ای بزرگ ریخته شده‌اند. این سه جام عبارت انداز: جام (با چگالی $\frac{10}{m^3} \times 10^4$)، روغن (با چگالی $\frac{10}{m^3} \times 10^3$) و آب (با چگالی $\frac{10}{m^3} \times 10^2$) است. چسب هر یک از جام‌های A, B, C درون استوانه را مشخص کنید.



سوال ۱۶) چگالی بنزین $\frac{10}{m^3} \times 10^4$ است. توضیح دهید چرا آب جام مناسب برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور نیست. چون چگالی آب $\frac{10}{m^3} \times 10^3$ است و بنزین $\frac{10}{m^3} \times 10^4$ است. بنزین روی آب شناور می‌ماند و خاموش نمی‌شود.

سوال ۱۷) اگر برتقال را درون ظرف چغندر آب بزنیم بین شکر چه اتفاق می‌افتد. اگر برتقال را بدون پوست درون ظرف چغندر آب بزنیم چه اتفاق می‌افتد.

در آب جام افت برتقال هم بیستون دارد در شکر آب شکر تر بودن است هم دلیل بر هر دو آن در آب است؟ توضیح دهید.

الف) در حالت کم پر تنالی را با بویست در آب میزناریم ، مدت داشته چنانی که در آب فرو
نم رود ، بعد چند گرم بیشتر دارد (سنگ تراست)

ب) در حالت کم پر تنالی را بدون بویست در آب میزناریم ، مدت داشته چنانی بیشتر در آب فرو
نم چند گرم کمتر داشته باشد (سنگ تراست)

سوال ۱۴۴) الف) حجم تسکاتری حجم جامد را اندازه بگیریم ، در صورتی که سنگ حجم
منظوم باشد ، ابعاد آنرا را با کونسی یا ریزش سطح اندازه بگیریم ، آنده حجم جامد سنگ را کم
حاصل شده باشد ، اگر روشی که در سنگ رود ، سنگ را در حجم آنرا را اندازه بگیریم .

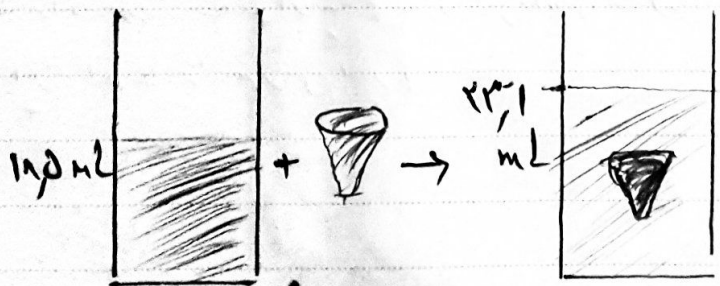
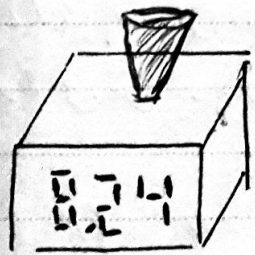
ب) با استفاده از سرنگ صریح بزرگ و تراسوری با دقت مناسب ، چنانی برخی مایع را
در رشتن داشته سید ، روغن ، مایع ظرفشویی ، اندازه بگیریم .
قبل و بعد از پر کردن سرنگ ، حجم آن را اندازه بگیریم ، در این روش ، حجم مایع را تعیین کنیم .



حجم آب سرد در دو حجم
حجم آب قبل از ورود حجم

حجم مایع با حجم آب جامد
برای است با استفاده از استوانه صریح حجم
و از مایع حاصل می شود

سوال ۱۴۵) برای تعیین چنانی یک حجم جامد ، ابتدا حجم آن را مطابق سنگ زیر سید
کرده ایم ، با توجه به حاصل سنگ رس سنگ ، چنانی حجم را به حسب سارو ، سنگ را حساب کنید .



$$V = 2211 - 1175 = 1036 \text{ mL}$$

$$m = 1.79 \text{ g}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1.79}{1.036} = 1.72 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

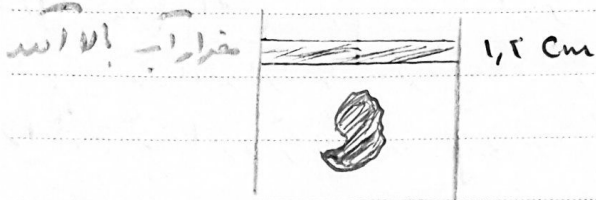
SEPEHR

$$1.79 \frac{\text{g}}{\text{L}} = \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \times V = 1.79 \times 1.036$$

$$179 \frac{3}{L} = \rho \frac{3}{cm^3}$$

$$179 \frac{3}{11100 cm^3} = \rho \frac{3}{cm^3} \Rightarrow \rho = 179 \times 11100^{-1}$$

سوال ۴۵) یک قطعه فلز به جرم ۹۰ گرم را درون آب در داخل استوانه‌ای می‌اندازیم. قطعه فلز کاملاً در آب فرو می‌رود و سطح آب درون استوانه به اندازه ۱.۲ cm بالا می‌رود. اگر سطح مقطع داخلی استوانه ۱۰ cm² باشد. چگالی فلز چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟



$$V = A \cdot h = 10 cm^2 \times 1.2 cm = 12 cm^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{90 g}{12 cm^3} = 7.5 \frac{g}{cm^3}$$

سوال ۴۶) درون استوانه‌ای فلزی آب وجود دارد. کلوله‌ی توپری به جرم ۴۴ گرم را داخل آب می‌اندازیم. سطح آب در درجه ۵۰ cm³ به ۵۴ cm³ می‌رسد. چگالی کلوله چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

$$V = 54 - 50 = 4 cm^3$$

$$m = 44 g$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{44 g}{4 cm^3} = 11 \frac{g}{cm^3}$$

چگالی ۱۱ گرم بر سانتی متر مکعب

سوال ۴۷) قطعه‌ای فلز به جرم ۹۰ گرم در آب فرو می‌رود. سطح آب درون استوانه‌ای به اندازه ۱.۲ cm بالا می‌رود. اگر سطح مقطع داخلی استوانه ۱۰ cm² باشد. چگالی فلز چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

اول جرم طلای را اندازه می‌گیریم - حجم آن را نیز اندازه می‌گیریم

به م در بدست می‌آوریم آنرا با م حاصل از ابتدا برابری می‌کنیم و از آنجا که م در هر دو طرف مساوی است پس می‌توانیم آنرا حذف کنیم و به دست می‌آوریم چگالی فلز را.