

(فصل اول)

۱- در هر جمله، کلمه یا عبارت مناسب را انتخاب کنید.

- الف) در مدل سازی پدیده های فیزیکی از (اثرهای جزئی - قوانین فیزیکی) صرف نظر می شود. ۰/۲۵
 ب) دقت ابزارهای اندازه گیری مدرج، ($\frac{1}{4}$ برابر - برابر) کمینه تقسیم بندی مقیاس آن وسیله است. ۰/۲۵
 پ) در عدد $8 / 2 \text{ cm} \pm 0 / 5 \text{ cm}$ ، مقدار ارقام با معنا (دو - سه) رقم است و رقم $(0 / 5)(2 - 0 / 5)$ غیر قطعی است.

۲- جاهای خالی را با کلمه های مناسب پر کنید :

- الف) کمیت برداری دارای و است و از قواعد خاصی به نام قواعد پیروی می کند. ۰/۷۵
 ب) به آن دسته از کمیت هایی که یکای آن ها به طور مستقل از یکاهای کمیت های دیگر تعریف می شود، می گوییم و یکای آن ها را می نامیم. ۰/۵

- ۳- مکعبی به ضلع 10 cm داریم که جرم آن 1800 g است. اگر چگالی ماده سازنده آن $2000 \text{ kg} / \text{m}^3$ باشد، حجم حفره ی داخل آن چند سانتی متر مکعب است ؟ ۱

- ۴- فاصله متوسط زمین تا خورشید را یکای نجومی (AU) می نامند که تقریباً برابر $1 / 5 \times 10^{11} \text{ m}$ است :
 الف) هر سال نوری برابر با چند یکای نجومی می باشد ؟
 ب) سرعت نور را بر حسب AU / h (یکای نجومی بر سرعت) به دست آورید. $(C = 3 \times 10^8 \text{ m} / \text{s})$ ۲

- ۵- کوتاه ترین زمانی که ممکن است برای شما جالب باشد، زمانی است که نور قطر هسته اتم هیدروژن را می پیماید. اگر قطر این هسته تقریباً $1 / 5 \times 10^{-11} \text{ m}$ و نور در هر ثانیه 3×10^8 متر را طی کند، این زمان چند ثانیه و چند میکروثانیه می شود ؟ ۱

- ۶- اگر تعداد قطارهای ۷ واگنه و فعال متروی تهران 130 عدد باشد و هر واگن ظرفیت 180 نفر را داشته باشد و هر قطار در هر روز ۸ بار خطوط را طی کند. حداکثر تعداد مسافری که جابه جا شده در مترو تهران در طول سال را تخمین بزنید. ۱

- ۷- آزمایشی طراحی کنید که بتوان با استفاده از یک ترازوی آشپزخانه جرم یک عدد برنج را تخمین زد. ۰/۵

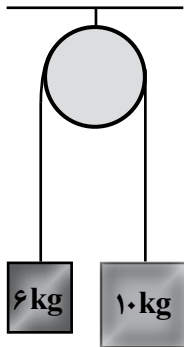
(فصل دوم)

۸- در هر جمله، کلمه یا عبارت مناسب را انتخاب کنید.

- الف) با ثابت ماندن جرم و تندی جسم، اگر جهت حرکت جسم تغییر کند، انرژی جنبشی جسم (تغییر می کند - ثابت می ماند) ۰/۲۵
 ب) کار نیروی وزن برابر با (مثبت - منفی) تغییر انرژی پتانسیل گرانشی است. ۰/۲۵

- ۹- جای خالی را با کلمه مناسب پر کنید :
 کار نیروی کشش نخ در حرکت آونگ است. ۰/۲۵

۲

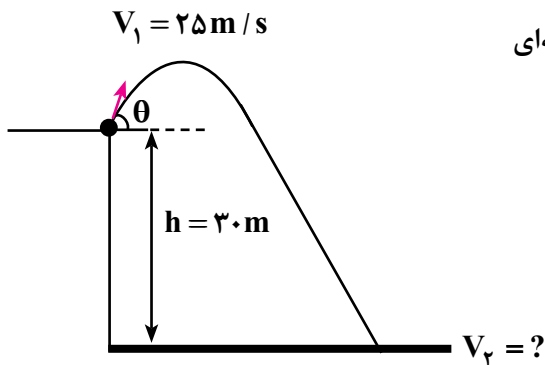


۱۰- در شکل روبه‌رو ، اصطکاک و جرم نخ و قرقره ناچیز است و دستگاه از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که هر یک از وزنه‌ها 0.75 m جابه‌جا شده‌اند. انرژی جنبشی دستگاه ، چند ژول است ؟

۱

۱۱- انرژی جنبشی گلوله‌ای $1/8 \text{ J}$ و سرعت آن 3 m/s است. تندی گلوله را چند متر بر ثانیه افزایش دهیم تا انرژی جنبشی‌اش به 5 J برسد ؟

۲/۵



۱۲- مطابق شکل در شرایط خلاء ، از یک بلندی به ارتفاع 30 m ، گلوله‌ای را با تندی اولیه‌ی $V_1 = 25 \text{ m/s}$ تحت زاویه‌ی θ پرتاب می‌کنیم. تندی گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است ؟
($g = 10 \text{ N/kg}$)

(فصل سوم)

۱۳- در هر جمله، کلمه یا عبارت مناسب را انتخاب کنید.

۰/۲۵

الف) در هنگام متراکم کردن مایع ، نیروی بین مولکولی به صورت (جاذبه - دافعه) است.

۰/۲۵

ب) کروی شدن قطرات کوچک باران، ناشی از نیروی (کشش سطحی - هم‌چسبی) است.

۰/۵

پ) دلیل نیروی شناوری (چگالی - فشار) در شاره‌ها است و اگر نیروی وزن بزرگ‌تر از نیروی شناوری باشد ، جسم (معلق - ته‌نشین) می‌شود.

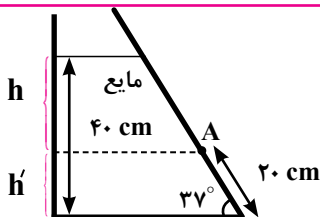
۰/۵

ت) معادله پیوستگی می‌گوید که تندی شاره در لوله با سطح مقطع (بیشتر - کمتر) ، کم‌تر از تندی همین شاره در سطح مقطع (بیشتر - کمتر) است.

۰/۵

۱۴- عبارت روبه‌رو را کامل نمایید. «علت پخش جوهر در آب است.»

۲



۱۵- مطابق شکل در ظرفی تا عمق 40 سانتی‌متر از مایعی به چگالی 2500 kg/m^3 ریخته شده است. فشار ناشی از مایع در نقطه A چند کیلو پاسکال است ؟
($g = 10 \text{ N/kg}$)

($\sin 37^\circ \approx 0.6$)

۲

۱۶- اگر فشار هوا برابر 10^5 Pa باشد ، فشار کل در عمق 20 متری دریا چند برابر فشار در عمق 5 متری است ؟
($\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)

۲۰

جمع

۲

۱- الف) اثرهای جزئی (ب) برابر (پ) دو - ۲ (آخرین رقم سمت راست حدسی یا غیرقطعی است).

۲- الف) اندازه - جهت - جمع برداری (ب) کمیت اصلی - یگاهای اصلی

$$2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{1000 \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \text{m}^3}{(100)^3 \text{cm}^3} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad -3$$

ابتدا باید حجم واقعی ماده‌ای به جرم 1800g و چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را به دست آوریم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 2 = \frac{1800}{V} \Rightarrow V = \frac{1800}{2} = 900 \text{cm}^3$$

$$\text{حجم حفره} = 10 \times 10 \times 10 - 900 = 100 \text{cm}^3$$

۴- الف) مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید یک سال نوری می‌نامیم و با نماد ly نشان می‌دهیم.

$$\text{سال } 1 = 365 \times 24 \times 60 \times 60 = 31536000 \text{ s}$$

$$1 \text{ly} = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 31536000 \text{ s} = 9.4608 \times 10^{15} \text{ m}$$

$$1 \frac{\text{ly}}{\text{AU}} = \frac{9.4608 \times 10^{15} \text{ m}}{1.5 \times 10^{11} \text{ m}} = 63072$$

$$3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{AU}}{1.5 \times 10^{11} \text{ m}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{h}} = 7.2 \frac{\text{AU}}{\text{h}} \quad (\text{ب})$$

$$1.5 \times 10^{-11} \text{ m} = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times ? \Rightarrow ? = \frac{1.5 \times 10^{-11} \text{ m}}{3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \Rightarrow ? = 5 \times 10^{-20} \text{ s} \quad -5$$

$$5 \times 10^{-20} \text{ s} \times \frac{1 \mu\text{s}}{10^{-6} \text{ s}} = 5 \times 10^{-14} \mu\text{s}$$

$$N \sim 7 \times 130 \times 180 \times 8 \times 365 = 10 \times 1/3 \times 10^2 \times 1/8 \times 10^2 \times 10 \times 3/65 \times 10^2 = 10 \times 1 \times 10^2 \times 1 \times 10^2 \times 10 \times 1 \times 10^2 = 10^8 \text{ نفر} \quad -6$$

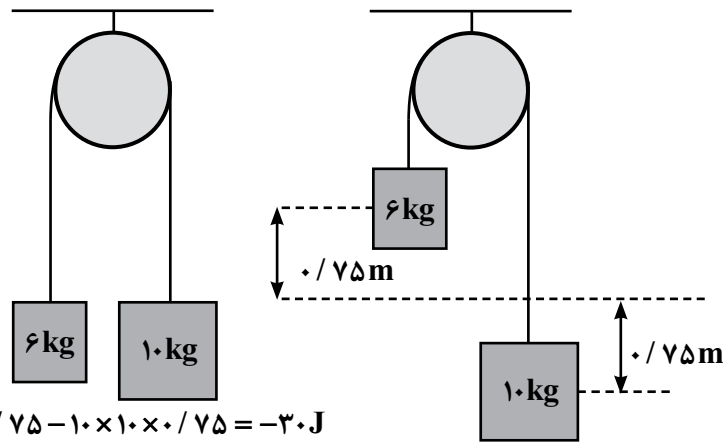
۷- یک کاسه کوچک را پر از برنج کرده و روی ترازو خالی می‌کنیم. ترازو جرم دانه‌های برنج را نشان می‌دهد. سپس تعداد دانه‌های برنج را می‌شماریم. از رابطه روبه‌رو جرم هر دانه برنج را حساب می‌کنیم.

$$\text{جرم دانه‌ها} = \frac{\text{جرم هر دانه}}{\text{تعداد}}$$

۸- الف) ثابت می‌ماند (ب) منفی

۹- صفر (زیرا نیروی کشش نخ در هر لحظه بر مسیر حرکت عمود است).

۱۰- انرژی پتانسیل وزنه سنگین تر کاهش می یابد، اما انرژی پتانسیل وزنه سبک تر افزایش می یابد.



$$U = mgh \Rightarrow \Delta U = 6 \times 10 \times 0.75 - 10 \times 10 \times 0.75 = -30 \text{ J}$$

۳۰ J از انرژی پتانسیل دستگاه کم شده است.

با توجه به اصل بقای انرژی مکانیکی، انرژی جنبشی جسم به ۳۰ J می رسد.

$$k = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow 1/8 = \frac{1}{2} \times m \times 3^2 \Rightarrow m = 0.4 \text{ kg}$$

۱۱-

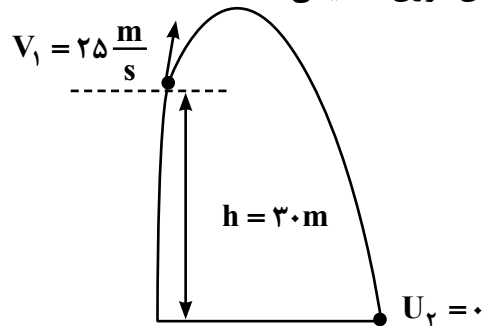
$$\Delta = \frac{1}{2} \times 0.4 V_r^2 \Rightarrow V_r^2 = \frac{\Delta}{0.2} = 25 \Rightarrow V = 5 \frac{m}{s} \Rightarrow V_r - V_1 = 5 - 3 = 2 \frac{m}{s}$$

$$U_1 + K_1 = U_r + k_r$$

$$m \times 10 \times 30 + \frac{1}{2} m \times 25^2 = 0 + \frac{1}{2} m V_r^2$$

$$300 + \frac{625}{2} = \frac{1}{2} V_r^2 \Rightarrow V_r^2 = 1225 \Rightarrow V_r = 35 \frac{m}{s}$$

۱۲- با توجه به اصل بقای انرژی مکانیکی:



۱۳- دافعه (ب) هم چسبی (پ) فشار - ته نشین (ت) بیشتر - کمتر

۱۴- حرکت های نامنظم و کاتوره ای (تصادفی) مولکول های آب و برخورد آنها با ذرات سازنده جوهر (حرکت براونی)

۱۵- فشار درون مایع به چگالی آن و فاصله عمودی از سطح آزاد مایع بستگی دارد.

$$h' = l \sin \theta = 20 \times \sin 37^\circ = 12 \text{ cm} \Rightarrow h = 40 - 12 = 28 \text{ cm}$$

$$P = \rho gh = 2500 \times 10 \times 28 \times 10^{-2} = 7000 \text{ Pa} = 7000 \times 10^{-3} = 7 \text{ kPa}$$

$$P_{\text{مطلق}} = P_0 + \rho gh \Rightarrow P_A = 10^5 + 1000 \times 10 \times 20 = 10^5 + 2 \times 10^5 = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$$

۱۶-

$$P_B = 10^5 + 1000 \times 10 \times 5 = 10^5 + 5 \times 10^4 = 1.5 \times 10^5 \text{ Pa} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{3 \times 10^5}{1.5 \times 10^5} = 2 \Rightarrow P_A = 2 P_B$$