

نام و نام خانوادگی:

مقطع و رشته: (رشته ریاضی)

نام پدر:

شماره داوطلب:

تعداد صفحه سؤال: ۳ صفحه

آزمون پایان ترم نوبت اول سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

نام درس: فیزیک ۱

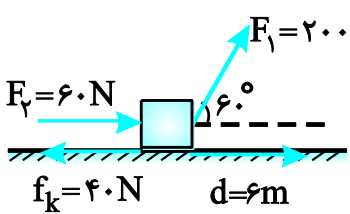
نام دبیر: سیدامیرحسین اسلامی

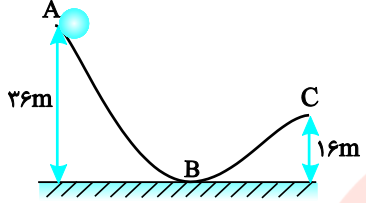
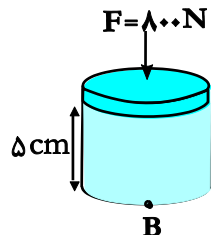
تاریخ امتحان: ۱۵ / ۱۰ / ۱۳۹۷

ساعت امتحان: ۸:۰۰ صبح / عصر

مدت امتحان: ۸۰ دقیقه

محل مهر و امضا: مدیر	نمره به عدد:	نمره به حروف:	نمره به عدد:	نمره به حروف:							
	نام دبیر:	تاریخ و امضا:	نام دبیر:	تاریخ و امضا:							
ردیف	سوالات				نمره						
۱	ویژگی و نظریه‌های فیزیکی، نقطه‌ی قوت دانش فیزیک است و نقش مهمی در فرآیند پیشرفت دانش و تکامل شناخت ما از جهان پیرامون داشته است.				۰.۱۵						
۲	در فیزیک برای توصیف پدیده‌های فیزیکی با دامنه‌ی محدود و عمومیت کم تراغلب از اصطلاح استفاده می‌شود.				۰.۲۵						
۳	<p>جسمی به جرم m با تندی v روی سطح افقی کشیده می‌شود. کار کدام یک از عوامل زیر صفر نیست؟ فقط گزینه را انتخاب کنید.</p> <table border="1"> <tr> <td>آ</td> <td>کار نیروی اصطکاک</td> </tr> <tr> <td>ب</td> <td>کار نیروی وزن</td> </tr> <tr> <td>پ</td> <td>کار نیروی عمود بر تکیه‌گاه</td> </tr> </table>				آ	کار نیروی اصطکاک	ب	کار نیروی وزن	پ	کار نیروی عمود بر تکیه‌گاه	۰.۱۵
آ	کار نیروی اصطکاک										
ب	کار نیروی وزن										
پ	کار نیروی عمود بر تکیه‌گاه										
۴	در جامدهای مولکول‌ها در طرح نامنظمی قرار دارند. این جامدها از سرد کردن مایع به دست می‌آیند.				۰.۱۵						
۵	هنگامی که یک لیوان پر از آب را کج کنیم، آب به راحتی از آن می‌ریزد، این مشاهده ما را به چه نتیجه‌ای می‌رساند؟				۱						
۶	نانو لایه چیست؟ و خواص یک نانو لایه از ماده چه تفاوتی با خواص ماده در ابعاد بزرگ دارد؟				۱						
۷	با رسم شکلی موبینگی در آب و جیوه را نشان دهید (با توضیح مختصر)				۱						

<p>۱/۵</p>	<p>تبدیل‌های زیر را به روش تبدیل زنجیره‌ای انجام دهید.</p> <p>الف) $۱۰ \text{ dm} = \square \text{ Tm}$</p> <p>ب) $۱۲۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{L}} = \square \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$</p>	<p>۸</p>
<p>1/5</p>	<p>شهر باستانی «اریحا» یکی از شهرهای کهن خاورمیانه است که در درّه‌ی رود اردن قرار دارد. این شهر که به گفته‌ی باستان‌شناسان نخستین شهر دیوارکشی شده در جهان می‌باشد، حدود ۱۱۰۰۰ سال قبل بنا شده است. تخمین بزنید که چه مرتبه‌ای از ۱۰ برحسب ثانیه از زمان بنای این شهر باستانی می‌گذرد؟</p>	<p>۹</p>
<p>1/5</p>	<p>یک ستون بتونی استوانه‌ای شکل به شعاع قاعده‌ی یک متر و ارتفاع ۱۰ متر ساخته شده است. اگر چگالی بتون $۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، جرم این ستون بتونی چند کیلوگرم است؟ ($\pi = ۳$)</p>	<p>۱۰</p>
<p>1/5</p>	<p>شعاع یک کره‌ی توپر آلومینیومی، ۲ برابر شعاع یک گلوله‌ی توپر مسی است. اگر نسبت چگالی آلومینیوم به چگالی مس برابر با $۰/۳$ باشد، جرم کره‌ی آلومینیومی چند برابر جرم کره‌ی مسی است؟</p>	<p>11</p>
<p>2</p>	<p>مطابق شکل به جسمی به جرم $۴ \cdot \text{kg}$ که بر سطح افقی قرار دارد نیروهای F_1 و F_2 و نیروی اصطکاک f_k وارد می‌شود و جسم ۶ متر جابه‌جا می‌شود. کار کل انجام شده را به دو روش محاسبه کنید.</p> 	<p>12</p>

1	<p>جسمی به جرم ۲ کیلوگرم را با تندی افقی $10 \frac{m}{s}$ روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم. نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح برابر با ۴ نیوتون است. جسم پس از پیمودن چه مسافتی می‌ایستد؟</p>	13
1/25	<p>در شکل مقابل جسم ۱ کیلوگرمی در شروع حرکت رها می‌شود. در صورتی که تندی آن در نهایت در نقطه‌ی C به ۵ متر بر ثانیه برسد، (آ) کار نیروی اصطکاک در مسیر AC (ب) کار نیروی وزن را در مسیر AC بیابید</p> 	14
1/5	<p>یک پمپ آب که توان الکتریکی آن $5kW$ می‌باشد، در هر دقیقه ۸۰۰ کیلوگرم آب را از چاهی به عمق ۳۰ متر بالا می‌آورد. بازده موتور را حساب کنید.</p>	15
2	<p>فشار وارد بر نقطه‌ی B در داخل مایعی به چگالی $1200 \frac{kg}{m^3}$، چند پاسکال است؟ (جرم پیستون 500 گرم، مساحت سطح مقطع آن $2m^2$ و $P_0 = 1.0^5 Pa$ است.)</p> 	16
1/5	<p>در عمق ۸ متری مایعی، فشار کل $1/76$ اتمسفر است. چگالی این مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (فشار هوا در محل $1.0^5 Pa$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)</p>	17



کلید سؤالات پایان ترم نوبت اول سال تمصیلی ۹۷-۹۸

نام درس: فیزیک ۱
 نام دبیر: سید امیرحسین اسلامی
 تاریخ امتحان: ۱۵ / ۱۰ / ۱۳۹۷
 ساعت امتحان: ۰۰ : ۰۸ : صبح / عصر
 مدت امتحان: ۸۰ دقیقه

ردیف	راهنمای تصحیح	محل مهر یا امضاء مدیر
1	آزمون پذیری - اصلاح	
2	اصل	
3	کار نیروی اصطکاک صفر نیست. اما چون نیروی وزن و نیروی عمودی سطح بر جابه جایی عمودند کارشان صفر است.	
4	بی شکل - سریع	
5	ریزش آب از یک لیوان هنگام کج کردن آن، به دلیل آن است که در آب، مولکول ها به سهولت روی هم می لغزند.	
6	اگر صرفاً یک بعد ماده ای را در مقیاس نانو محدود کنیم، لایه ای به ضخامت نانو مقیاس داریم که به آن نانولایه می گوئیم. ویژگی های فیزیکی نانولایه نیز مانند نانو ذره ها به طور قابل توجهی تغییر می کند	
7	سطح آب در لوله ی موئین اولاً بالاتر از سطح آب درون ظرف و ثانیاً فرو رفته است. سطح جیوه در لوله ی موئین اولاً پایین تر از سطح جیوه ی درون ظرف است و ثانیاً برآمده است.	
۸	الف) $10 \text{ dm} = (10 \text{ dm}) \left(\frac{1 \text{ m}}{10 \text{ dm}}\right) \left(\frac{1 \text{ Tm}}{10^{12} \text{ m}}\right) = 10^{-12} \text{ Tm}$ ب) $1200 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = (1200 \frac{\text{kg}}{\text{L}}) \left(\frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}}\right) \left(\frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3}\right) = 1200 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	
۹	ابتدا مرتبه ی بزرگی قدمت شهر و مرتبه ی بزرگی زمان یک سال (بر حسب ثانیه) را به دست می آوریم: $11000 \text{ year} = 1/1 \times 10^4 \text{ year} \sim 10^4 \text{ year}$ $365 \text{ day} \times \left(\frac{24 \text{ h}}{1 \text{ day}}\right) \times \left(\frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}\right) \times \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}\right) \rightarrow$ $(3/65 \times 10^2) \times (2/4 \times 10^1)$ $\times (6 \times 10^1) \times (6 \times 10^1) \sim 10^2 \times 10^1 \times 10^2 \times 10^2 \sim 10^7 \text{ s}$ حال می توانیم محاسبه کنیم که چه مرتبه ای از ۱۰ از زمان بنای این شهر (بر حسب ثانیه) می گذرد: $10^4 \text{ year} \times \left(\frac{10^7 \text{ s}}{1 \text{ year}}\right) \sim 10^{11} \text{ s}$	
۱۰	برای محاسبه ی جرم، از رابطه ی $m = \rho V$ استفاده می کنیم. داریم: $V = Ah = \pi R^2 h \xrightarrow{R=1 \text{ m}, \pi=3}$ $h=10 \text{ m}$ $V = 3 \times (1)^2 \times 10 = 30 \text{ m}^3$ $\rho = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{\text{تبدیل یکا}} \rho = (5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}) \left(\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}\right) \left(\frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3}\right)$ $= 5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $m = \rho V \xrightarrow{\rho=5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, V=30 \text{ m}^3} m = 5000 \times 30 = 150000 \text{ kg}$	

جرم یک جسم را می توان از رابطه ی $m = \rho V$ به دست آورد. از طرفی حجم کره از رابطه ی $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ به دست می آید. بنابراین برای دو جسم کروی متفاوت می توان چنین نوشت:

$$m_1 = \rho_1 V_1 \rightarrow m_1 = \frac{4}{3} \rho_1 \pi r_1^3 \quad (1)$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 \rightarrow m_2 = \frac{4}{3} \rho_2 \pi r_2^3 \quad (2)$$

اگر رابطه ی (1) را بر (2) تقسیم کنیم، ضرایب ثابت یعنی $\frac{4}{3} \pi$ از صورت و مخرج حذف می شوند و خواهیم داشت:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3 \quad (3)$$

در این جا m_1 ، ρ_1 و r_1 را به آلومینیوم و m_2 ، ρ_2 و r_2 را به مس نسبت می دهیم و طبق اطلاعات مسأله داریم:

$$r_1 = 2r_2, \frac{\rho_1}{\rho_2} = 0.3$$

حال این نسبت ها را در رابطه ی (3) جای گذاری نموده و مسأله را حل می کنیم:

$$\frac{m_1}{m_2} = (0.3) \times \left(\frac{2r_2}{r_2}\right)^3 = 0.3 \times 2^3 = 0.3 \times 8 = 2.4$$

بنابراین جرم کره ی آلومینیومی، $2/4$ برابر جرم کره ی مسی است.

11

روش اول: ابتدا کار تک تک نیروها را حساب کرده، باهم جمع جبری می کنیم:

(1) کار نیروی وزن و نیروی عمودی سطح: چون این دو نیرو بر جابه جایی (امتداد افقی) عمودند. پس کار آن ها صفر است.

(2) کار نیروی F_1 :

$$W_{F_1} = F_1 \cdot d \xrightarrow{F_1=60\text{ N}, d=6\text{ m}} W_{F_1} = 60 \times 6 = 360\text{ J}$$

(3) کار نیروی F_2 :

$$W_{F_2} = F_2 \cdot d \cos \theta \xrightarrow{F_2=200\text{ N}, d=6\text{ m}, \theta=60^\circ}$$

$$W_{F_2} = 200 \times 6 \times \cos 60^\circ = 200 \times 6 \times \frac{1}{2} = 600\text{ J}$$

(4) کار نیروی اصطکاک (W_{f_k}):

$$W_{f_k} = -f_k \cdot d \xrightarrow{f_k=40\text{ N}, d=6\text{ m}}$$

$$W_{f_k} = -40 \times 6 = -240\text{ J}$$

حال کل کار را می یابیم.

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k} = 600 + 360 - 240 = 720\text{ J}$$

روش دوم: در این روش ابتدا نیروهایی که در امتداد جابه جایی برجسم وارد می شوند را یافته، سپس نیروی خالص (برآیند

نیروها) را در این امتداد می یابیم و در پایان در جابه جایی ضرب می کنیم:

$$F_t = F \cos 60^\circ + F_1 - f_k = 100 + 60 - 40 = 120\text{ N}$$

$$W_{F_t} = F_t \cdot d = 120 \times 6 = 720\text{ J}$$

12

اگر جسمی را با تندی اولیه ی v_1 روی سطح افقی دارای اصطکاک پرتاب کنیم، نیروی اصطکاک مانند ترمز عمل کرده و پس از مدتی سرخورده متوقف می شود. طبق قضیه ی کارو انرژی جنبشی داریم:

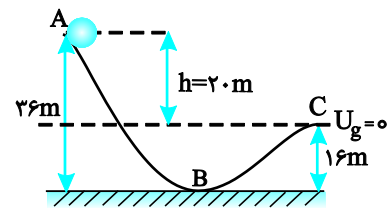
$$W_{\text{کل}} = \Delta K \rightarrow W_{mg} + W_N + W_f = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow{W_f = -fd} -fd = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{m=2\text{ kg}, f=-4\text{ N}, v_1=10\frac{\text{m}}{\text{s}}, v_2=0}$$

$$-4d = \frac{1}{2} \times 2(0 - 10^2) \rightarrow -4d = -100 \rightarrow d = 25\text{ m}$$

13

آ) در جابه‌جایی گلوله از A تا C، کار نیروی اصطکاک از رابطه $W_f = E_C - E_A$ به دست می‌آید. برای سهولت حل مسئله، نقطه‌ی پایینی (C) را تراز پتانسیل گرانشی صفر در نظر می‌گیریم. ملاحظه می‌شود اختلاف ارتفاع A و C برابر $h = 20\text{ m}$ است. حال داریم:



14

$$W_f = E_C - E_A$$

$$E_A = U_A + K_A = mgh, E_C = U_C + K_C = \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$W_f = E_C - E_A = \frac{1}{2}mv_C^2 - mgh \xrightarrow{m=1\text{kg}, v_C=5\frac{\text{m}}{\text{s}}, h=20\text{m}}$$

$$W_f = \frac{1}{2} \times 1 \times (5)^2 - 1 \times 1 \times 20 = 12.5 - 20 = -187.5\text{ J}$$

ب) چون در نهایت ارتفاع گلوله کم شده است، بنابراین کار نیروی وزن مثبت است و داریم:

$$W_{mg} = +mgh = 1 \times 1 \times 20 = 20\text{ J}$$

دقت کنید جابه‌جایی قائم در نهایت 20 متر است.

بازدهی یک دستگاه از رابطه $Ra = \frac{W_{\text{مفید}}}{W_{\text{تولیدی}}}$ به دست می‌آید، بنابراین داریم:

$$Ra = \frac{W_{\text{مفید}}}{W_{\text{تولیدی}}} = \frac{mgh}{P_{\text{تولیدی}} \times t}$$

$$\xrightarrow{P_{\text{تولیدی}} = 500\text{ W}, t = 6\text{ s}, m = 80\text{ kg}, h = 30\text{ m}}$$

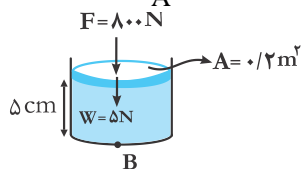
$$Ra = \frac{80 \times 10 \times 30}{500 \times 6} = 0.8 \xrightarrow{\times 100} Ra = 80\%$$

15

فشار در نقطه‌ی B برابر مجموع 3 فشار است:

فشار مایع + فشار حاصل از وزن پیستون و نیروی F + فشار هوا = فشار کل

$$P_{\text{کل}} = P_0 + \frac{W_{\text{پیستون}} + F}{A} + \rho gh \quad (1)$$



در رابطه‌ی (1) W و F بر حسب نیوتون، A بر حسب m^2 ، ρ بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، h بر حسب متر و P_0 بر حسب پاسکال جایگزین خواهد شد. ابتدا وزن پیستون را به دست می‌آوریم:

$$W_{\text{پیستون}} = mg \xrightarrow{m=0.05\text{kg}} W = 0.5 \times 10 = 5\text{ N}$$

حال در رابطه‌ی (1) مقادیر هر کمیت را جایگزین کرده و مسئله را حل می‌کنیم:

$$W = 5\text{ N}, F = 80\text{ N}, A = 0.2\text{ m}^2$$

$$h = 5\text{ cm} = 5 \times 10^{-2}\text{ m}, P = 10^5\text{ Pa}$$

حال داریم:

$$(1): P_{\text{کل}} = 10^5 + \frac{5 + 80}{2 \times 10^{-1}} + 1200 \times 10 \times 5 \times 10^{-2}$$

16

$$\rightarrow P = 100000 + 4025 + 600 = 104625\text{ Pa}$$

فشار در عمق h از سطح شاره از رابطه‌ی $P = P_0 + \rho gh$ به دست می‌آید، بنابراین داریم:

$$P = P_0 + \rho gh \quad P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}, h = 1 \text{ m}, P = 1/76 \times 1.0^5 \text{ Pa} \rightarrow$$
$$1/76 \times 1.0^5 = 1.0^5 + \rho \times 10 \times 1 \rightarrow 10 \rho = 0.76 \times 1.0^5$$
$$\rightarrow \rho = \frac{76 \times 1.0^2}{10} = 95 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0.95 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

17

امضاء:

نام و نام خانوادگی مصحح:

جمع بارم: ۲۰ نمره



مای درس

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir