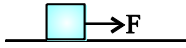
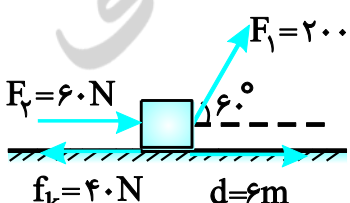
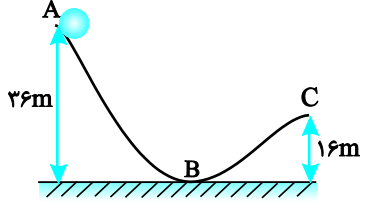
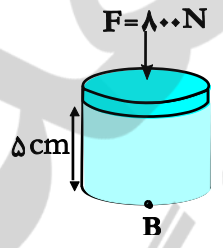


محل مهر و امضا: مدیر	نمره به عدد:	نمره به حروف:	نمره به عدد:	نمره به حروف:
	نام دبیر:	تاریخ و امضا:	نام دبیر:	تاریخ و امضا:
سؤال	نمره	پاسخ	سؤال	نمره
۱	۰.۱۵	ویژگی ..... و ..... نظریه های فیزیکی، نقطه ی قوت دانش فیزیک است و نقش مهمی در فرآیند پیشرفت دانش و تکامل شناخت ما از جهان پیرامون داشته است.	۲	۰.۲۵
۲	۰.۲۵	در فیزیک برای توصیف پدیده های فیزیکی با دامنه ی محدود و عمومیت کم تراغلب از اصطلاح ..... استفاده می شود.	۳	۰.۱۵
۳	۰.۱۵	جسمی به جرم $m$ با تندی $v$ روی سطح افقی کشیده می شود. کار کدام یک از عوامل زیر صفر نیست؟ فقط گزینه را انتخاب کنید.	۴	۰.۱۵
۴	۰.۱۵	در جامدهای ..... مولکول ها در طرح نامنظمی قرار دارند. این جامدها از سرد کردن ..... مایع به دست می آیند.	۵	۱
۵	۱	هنگامی که یک لیوان پر از آب را کج کنیم، آب به راحتی از آن می ریزد، این مشاهده ما را به چه نتیجه ای می رساند؟	۶	۱
۶	۱	نانو لایه چیست؟ و خواص یک نانو لایه از ماده چه تفاوتی با خواص ماده در ابعاد بزرگ دارد؟	۷	۱
۷	۱	با رسم شکلی موبینگی در آب و جیوه را نشان دهید (با توضیح مختصر)		



آ	کار نیروی اصطکاک
ب	کار نیروی وزن
پ	کار نیروی عمود بر تکیه گاه

۱/۵	<p>الف) <math>۱۰ \cdot \text{dm} = \square \text{Tm}</math></p> <p>ب) <math>۱۲۰۰ \cdot \frac{\text{kg}}{\text{L}} = \square \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}</math></p>	۸
1/5	<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 بر حسب ثانیه از زمان بنای این شهر باستانی می‌گذرد؟</p>	۹
1/5	<p>یک ستون بتونی استوانه‌ای شکل به شعاع قاعده‌ی یک متر و ارتفاع ۱۰ متر ساخته شده است. اگر چگالی بتون <math>۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}</math> باشد، جرم این ستون بتونی چند کیلوگرم است؟ (<math>\pi = ۳</math>)</p>	۱۰
1/5	<p>شعاع یک کره‌ی توپر آلومینیومی، ۲ برابر شعاع یک گلوله‌ی توپر مسی است. اگر نسبت چگالی آلومینیوم به چگالی مس برابر با <math>۰/۳</math> باشد، جرم کره‌ی آلومینیومی چند برابر جرم کره‌ی مسی است؟</p>	11
2	<p>مطابق شکل به جسمی به جرم <math>۴۰ \text{kg}</math> که بر سطح افقی قرار دارد نیروهای <math>F_1</math> و <math>F_2</math> و نیروی اصطکاک <math>f_K</math> وارد می‌شود و جسم ۶ متر جابه‌جا می‌شود. کار کل انجام شده را به دو روش محاسبه کنید.</p> 	12

<p>1</p>	<p>جسمی به جرم ۲ کیلوگرم را با تندی افقی <math>10 \frac{m}{s}</math> 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>	<p>13</p>
<p>1/25</p>	<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> 	<p>14</p>
<p>1/5</p>	<p>یک پمپ آب که توان الکتریکی آن <math>5kW</math> می‌باشد، در هر دقیقه ۸۰۰ کیلوگرم آب را از چاهی به عمق ۳۰ متر بالا می‌آورد. بازده موتور را حساب کنید.</p>	<p>15</p>
<p>2</p>	<p>فشار وارد بر نقطه‌ی B در داخل مایعی به چگالی <math>1200 \frac{kg}{m^3}</math>، چند پاسکال است؟ (جرم پیستون ۵۰۰ گرم، مساحت سطح مقطع آن <math>2m^2</math> و <math>P_0 = 1.0^5 Pa</math> است.)</p> 	<p>16</p>
<p>1/5</p>	<p>در عمق ۸ متری مایعی، فشار کل <math>1/76</math> اتمسفر است. چگالی این مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (فشار هوا در محل <math>1.0^5 Pa</math> و <math>g = 10 \frac{m}{s^2}</math> است.)</p>	<p>17</p>



اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران  
 اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۲ تهران  
 دبیرستان غیر دولتی پسرانه سرای دانش واحد سعادت آباد  
**کلید** سؤالات پایان ترم نوبت اول سال تمصیلی ۹۸-۹۷

نام درس: فیزیک ۱  
 نام دبیر: سیدامیرحسین 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 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.	
8		<p>الف) <math>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}</math></p> <p>ب) <math>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}</math></p>
9		<p>ابتدا مرتبه ی بزرگی قدمت شهر و مرتبه ی بزرگی زمان یک سال (بر حسب ثانیه) را به دست می آوریم:</p> <p><math>11000 \text{ year} = 1/1 \times 10^4 \text{ year} \sim 10^4 \text{ year}</math></p> <p><math>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</math></p> <p><math>(3/65 \times 10^2) \times (2/4 \times 10^1) = 3 \times 10^2 \times 2 \times 10^1 = 6 \times 10^3 \text{ s}</math></p> <p><math>(6 \times 10^3) \times (6 \times 10^3) \sim 10^2 \times 10^1 \times 10^2 \times 10^2 \sim 10^7 \text{ s}</math></p> <p>حال می توانیم محاسبه کنیم که چه مرتبه ای از ۱۰ از زمان بنای این شهر (بر حسب ثانیه) می گذرد:</p> <p><math>10^4 \text{ year} \times \left(\frac{10^7 \text{ s}}{1 \text{ year}}\right) \sim 10^{11} \text{ s}</math></p>
10		<p>برای محاسبه ی جرم، از رابطه ی <math>m = \rho V</math> استفاده می کنیم. داریم:</p> <p>حجم ستون: <math>V = Ah = \pi R^2 h \xrightarrow{R=1\text{m}, \pi=3} \xrightarrow{h=1.0\text{m}}</math></p> <p><math>V = 3 \times (1)^2 \times 10 = 30 \text{ m}^3</math></p> <p><math>\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)</math></p> <p><math>= 5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math></p> <p><math>m = \rho V \xrightarrow{\rho=5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, V=30 \text{ m}^3} m = 5000 \times 30 = 150000 \text{ kg}</math></p>

جرم یک جسم را می توان از رابطه  $m = \rho V$  به دست آورد. از طرفی حجم کره از رابطه  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$  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 (1) را بر (2) تقسیم کنیم، ضرایب ثابت یعنی  $\frac{4}{3}$  و  $\pi$  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  $m_1$ ،  $\rho_1$  و  $r_1$  را به آلومینیوم و  $m_2$ ،  $\rho_2$  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 (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 آلومینیومی،  $2/4$  برابر جرم کره 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 آنها 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  $F_2$ :

$$W_{F_2} = F_2 \cdot d \cos \theta \xrightarrow{F_2=20\text{ N}, d=6\text{ m}, \theta=60^\circ}$$

$$W_{F_2} = 20 \times 6 \times \cos 60^\circ = 20 \times 6 \times \frac{1}{2} = 60\text{ J}$$

(4) کار نیروی اصطکاک ( $W_{f_k}$ ):

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

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

12

حال کل کار را می یابیم.

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k} = 60 + 360 - 240 = 180\text{ J}$$

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:

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

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

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

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

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

$$-4d = \frac{1}{2} \times 2(0 - 1^2) \rightarrow -4d = -1 \rightarrow d = 0.25\text{ m}$$

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:

$$W_f = E_C - E_A$$

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

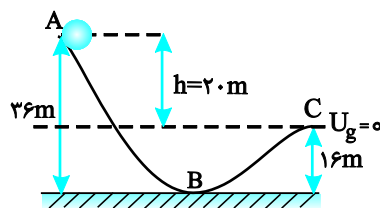
$$W_f = E_C - E_A = \frac{1}{2}mv_C^2 - mgh \xrightarrow{m=1\text{kg}, v_C=5\frac{\text{m}}{\text{s}}, h=20\text{m}}$$

$$W_f = \frac{1}{2} \times 1 \times (5)^2 - 1 \times 1 \times 20 = 12.5 - 20 = -7.5\text{ J}$$

(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.



14

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

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

$$P_{\text{تولیدی}} = 5000\text{ W}, t = 6\text{ s}, m = 80\text{ kg}, h = 30\text{ m}$$

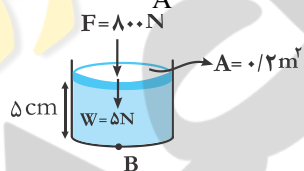
$$Ra = \frac{80 \times 10 \times 30}{5000 \times 6} = 0.8 \rightarrow Ra = 80\%$$

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  $\text{m}^2$ ،  $\rho$  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:

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

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

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

$$h = 5\text{ cm} = 5 \times 10^{-2}\text{ m}, P_0 = 10^5\text{ Pa}$$

حال داریم:

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

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

16

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

نیوز

دانشگاه

دانشگاه خوارزمی

سازمانه اخبار و اطلاع رسانی