

 مرکز آزمون	 مجلس شورای اسلامی علاقمه طباطبائی	 مجلس شورای اسلامی علاقمه طباطبائی	آموزش و پرورش شهر تهران			
			پاسخنامه		امتحانات میان نوبت اول	امتحان درس: فیزیک ۱
			پایه: دهم ریاضی		زمان آزمون: ۱۲۰ دقیقه	تاریخ امتحان: شنبه ۱۵ دی ماه ۱۴۰۳
			تعداد صفحات: ۴ صفحه		سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴	

من می‌خواهم افکار خدا را بشناسم. بقیه جزئیات صرف هستند. "آلبرت اینشتین"

**بخش اول - هر یک از جمله‌های زیر را با عبارت مناسب کامل کنید. (هر مورد ۰/۲۵ نمره)**

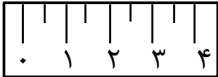
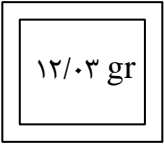
۱/۵ نمره	<p>۱- کمیتی که برای مشخص شدن آن علاوه بر مقدار، جهت آن نیز باید مشخص گردد، کمیت <b>برداری</b>. (برداری / نرده‌ای) نامیده می‌شود.</p> <p>۲- اگر نیرو و جابه‌جایی <b>عمود</b>.. (عمود / موازی) باشند کار صفر است.</p> <p>۳- جریان الکتریکی، فشار و جرم هر سه از کمیت‌های <b>نرده‌ای</b>. (نرده ای / برداری) هستند.</p> <p>۴- به موادی مانند شیشه و قیر که ساختار بلورین ندارند <b>آمورف</b>.. (آمورف / جامد منظم) می‌گویند.</p> <p>۵- پدیده‌ی کششی سطحی به علت نیروی <b>هم‌چسبی</b>. (هم‌چسبی / دگرچسبی) است.</p> <p>۶- هنگامی که لوله موئین شیشه‌ای را درون ظرف جیوه قرار دهیم سطح جیوه (بالا تر - پایین تر) از سطح جیوه درون ظرف قرار می‌گیرد.</p>
-------------	--

**بخش دوم - درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید. (هر مورد ۰/۲۵ نمره)**

۱/۵ نمره	<p>۷- آزمون پذیری و اصلاح نظریه‌های قبلی جزو نقاط قوت علم فیزیک است. <b>درست</b></p> <p>۸- مهارت شخص اندازه‌گیری کننده در کاهش خطای اندازه‌گیری مؤثر است. <b>درست</b></p> <p>۹- فشار پیمانه‌ای همواره مثبت است. <b>نادرست</b></p> <p>۱۰- در آزمایش تورپچلی اگر سطح مقطع لوله‌های غیرموئین تغییر کند، ارتفاع ستون جیوه تغییر نمی‌کند. <b>درست</b></p> <p>۱۱- وقتی که کار نیروی وزن منفی است یعنی در جسم انرژی پتانسیل گرانشی ذخیره می‌شود. <b>درست</b></p> <p>۱۲- بین دو وسیله برقی، آن که توان بالاتری دارد حتماً بازده بالاتری هم دارد. <b>نادرست</b></p>
-------------	--

**بخش سوم - به سؤالات زیر پاسخ دهید.**

۰/۵ نمره	<p>۱۳- با توجه به شکل توضیح دهید چرا وقتی قلم‌مویی را از آب بیرون می‌کشیم، موهای آن به هم می‌چسبند.</p> <p>نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب، بیشتر از نیروی دگرچسبی مولکول‌های آب و قلم‌مو است، بنابراین وقتی که قلم‌مو را از آب بیرون می‌کشیم، نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب سبب می‌شود تا لایه‌ای از آب در اطراف موهای قلم تشکیل شود و موهای قلم به یکدیگر بچسبند.</p>
۰/۵ نمره	<p>۱۴- چرا هنگام شستن ظرف، ترجیح می‌دهیم از مایع ظرف‌شویی استفاده کنیم؟</p> <p>زیرا وجود ناخالصی باعث کاهش نیروهای بین مولکولی می‌شود در نتیجه چربی‌ها راحت‌تر شسته می‌شوند.</p>
۰/۵ نمره	<p>۱۵- دلیل پخش شدن ذرات جوهر در یک لیوان آب چیست؟</p> <p>دلیل این اتفاق حرکت مولکول‌های آب است. مولکول‌های آب دائماً حرکت می‌کنند و در خلال این حرکت به مولکول‌های (معمولاً بزرگتر) جوهر ضربه می‌زنند و باعث می‌شوند که ذرات جوهر در کل لیوان پخش شود.</p>
۰/۵ نمره	<p>۱۶- با توجه به شکل، دو لوله‌ی موئین هم‌جنس درون مایعی قرار دارند. چرا ارتفاع مایع درون لوله‌ی b از لوله‌ی دیگر کمتر است؟ نیروی هم‌چسبی مایع را با نیروی دگرچسبی مایع و لوله‌های موئین مقایسه کنید.</p> <p>از آن‌جا که پدیده‌ی موئینگی در لوله‌های باریکتر، بهتر رخ می‌دهد، لذا در لوله‌ی a ارتفاع ستون مایع نسبت به لوله‌ی b بیشتر است. در هر دو لوله، نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع کمتر از نیروی دگرچسبی مایع و مولکول‌های جداره‌ی داخلی لوله است.</p>

<p>۱ نمره</p>	<p>۱۷- لیوان پر از آب، یک کارت بانکی و سه وزنه ۵ گرمی و ۸ گرمی و ۱۰ گرمی در اختیار داریم. مطابق شکل، کارت را طوری روی لبه‌ی لیوان قرار می‌دهیم که با وجود وزنه ۸ گرمی، کارت در آستانه جدا شدن از آب قرار بگیرد.</p> <p>الف) چه عاملی مانع از جدا شدن کارت از سطح آب می‌شود؟ نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های سطح آب و کارت، باعث می‌شود کارت روی آب بماند و نیفتد.</p> <p>ب) اگر سطح کارت را دود اندود کنیم، توضیح دهید به‌جای وزنه‌ی ۸ گرمی از چه وزنه‌ای می‌توان استفاده کرد تا کارت سقوط نکند؟ وزنه‌ی ۵ گرمی زیرا با دود اندود شدن کارت، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و کارت کاهش می‌یابد.</p>
<p>۰/۵ نمره</p>	<p>۱۸- در چندین بار اندازه‌گیری جرم یک جسم برحسب گرم به ترتیب نتایج <math>29g, 20g, 26g, 25g, 25g, 24g</math> به‌دست آمده است. نتیجه‌ی اندازه‌گیری جرم چند جسم گرم گزارش می‌شود؟ نتایج <math>20g</math> و <math>29g</math> چون با نتایج دیگر خیلی فاصله دارند از محاسبات حذف می‌شوند</p> $\frac{24 + 25 + 25 + 26}{4} = 25g$
<p>۰/۵ نمره</p>	<p>۱۹- با توجه به شکل‌های زیر، دقت اندازه‌گیری ترازو و خط‌کش را بنویسید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ب) خط‌کش</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>الف) ترازو</p> </div> </div> <p>الف) <math>0.1g</math> ب) <math>0.5cm</math></p>
<p>۰/۵ نمره</p>	<p>۲۰- معادله‌ی مکان-زمان متحرکی در SI به‌صورت <math>x = \frac{\alpha}{t^3} + \beta t^3 + 6</math> است که در این رابطه <math>x</math> دارای یکای متر و <math>t</math> دارای یکای ثانیه است. یکای <math>\alpha</math> و <math>\beta</math> در SI را به‌دست آورید.</p> <p>با توجه به سازگاری یکاها در یک معادله‌ی فیزیکی، باید یکای دو طرف معادله با یکدیگر سازگاری داشته باشند. چون یکای سمت چپ (X) بر حسب متر (m) است. پس باید واحد هر یک از جمله‌های سمت راست نیز متر باشد.</p> $m = \frac{[\alpha]}{s^3} \rightarrow [\alpha] = m \cdot s^3 \quad m = [\beta] = \frac{m}{s^3} \rightarrow [\beta] = \frac{m}{s^3}$
<p>۰/۵ نمره</p>	<p>۲۱- هرگره دریایی حدود <math>0.5 \frac{m}{s}</math> است. یک قایق موتوری با تندی <math>72 \frac{km}{h}</math> در حال حرکت است. تندی حرکت قایق برحسب گره‌ی دریایی چقدر است؟ ابتدا <math>\frac{km}{h}</math> را به متر بر ثانیه تبدیل کنیم و به جای روش زنجیره‌ای تبدیل واحد عادی انجام دهیم.</p> $72 \frac{km}{h} = \frac{72 \times 1000m}{3600s} = 20 \frac{m}{s} \quad 20 \frac{m}{s} = ? \text{ گره} \rightarrow ? = \frac{20 \frac{m}{s}}{0.5 \frac{m}{s}} = 40$
<p>۰/۵ نمره</p>	<p>۲۲- اگر قیمت هر مثقال طلا ۸۲۳ هزار تومان باشد، قیمت یک کیلوگرم طلا چند میلیون تومان است؟</p> <p><math>4/68 \text{ گرم} = 1 \text{ مثقال} = 24 \text{ نخود} = 96 \text{ گندم}</math></p> <p>اول می‌بینیم در هر کیلوگرم چند مثقال وجود دارد:</p> $1 \text{ kg} \times \frac{10^3 g}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ مثقال}}{4/68 g} = 213/68 \text{ مثقال}$ <p>هر کیلوگرم طلا ۱۷۶ میلیون تومان قیمت دارد.</p> $213/68 \text{ مثقال} \times 823000 \frac{\text{تومان}}{\text{مثقال}} = 1/76 \times 10^8 \text{ تومان}$

۲۳- یک مخزن به حجم ۱۸۰۰ لیتر پر از آب است. در پایین این مخزن شیری وجود دارد که آب می‌تواند با آهنگ  $40 \frac{cm^3}{s}$  از آن خارج شود. تعیین کنید با باز کردن شیر، مخزن طی چند دقیقه خالی می‌شود؟

۰/۵  
نمره

$$40 \frac{cm^3}{s} \times 1 \frac{L}{1000 cm^3} \times 60 \frac{s}{min} = 2/4 \frac{L}{min}$$

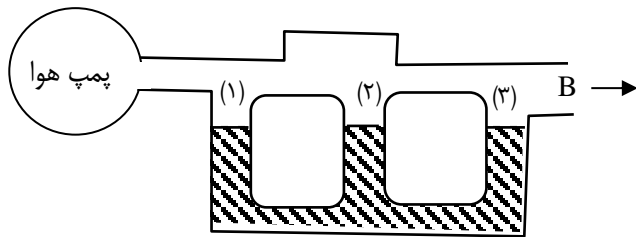
$$\Delta v = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad 2/4 \frac{L}{min} = \frac{1800 L}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 750 min$$

۲۴- توضیح دهید:

الف) چرا اگر بالای یک لیوان کوچک که محتوی یک توپ پینگ پنگ است، بدمیم (فوت کنیم) توپ از لیوان بیرون می‌آید؟

ب) در شکل زیر اگر پمپ هوا در دریچه‌ی A قرار داشته باشد و هوا از دریچه‌ی B خارج شود، ارتفاع مایع در سه لوله را با هم مقایسه کنید.

۱  
نمره



الف- چون تندی هوا در بالای لیوان بیشتر است، بنابراین طبق اصل برنولی فشار هوا در بالای لیوان کاهش یافته و با فشار هوای داخل لیوان توپ به بالا حرکت می‌کند.

ب- با توجه به معادله پیوستگی در لوله‌ی (۲) تندی هوا کمتر است، پس فشار بیشتر خواهد بود و مایع پایین‌تر می‌رود و در لوله‌ی (۱) و (۳) ارتفاع مایع یکسان است.

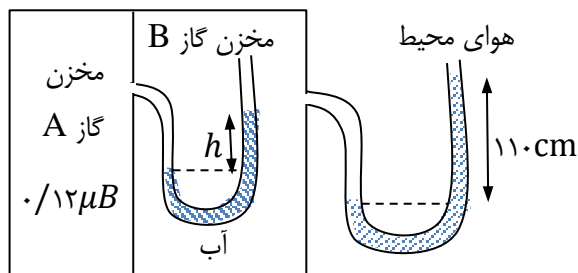
۲۵- جرم‌های مساوی از دو ماده با چگالی  $4 \frac{g}{cm^3}$  و  $6 \frac{g}{cm^3}$  را مخلوط می‌کنیم. اگر در این کار تغییرات حجم ناچیز باشد، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

۱  
نمره

$$\rho = \frac{m_{کل}}{v_{کل}} = \frac{m_1 + m_2}{v_1 + v_2} \quad \frac{m_1 = m_2 = m}{v_1 = \frac{m}{\rho_1}, v_2 = \frac{m}{\rho_2}} \Rightarrow \rho = \frac{m + m}{\frac{m}{4} + \frac{m}{6}} = \frac{2m}{\frac{10m}{24}} \Rightarrow \rho = 4/8 \frac{g}{cm^3}$$

۲۶- در شکل روبه‌رو مقدار h چند سانتی‌متر است؟ فشار هوای محیط را  $1.01 kpa$  و چگالی آب را  $1000 \frac{kg}{m^3}$  بگیرید.

۲  
نمره



با استفاده از شکل و استفاده از نقاط هم‌تراز داریم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_A = P_B + \rho gh$$

$$P_3 = P_4 \Rightarrow P_B = P + \rho gh$$

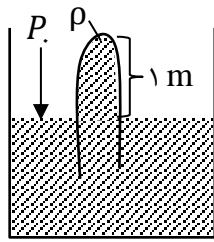
$$1/2 \times 10^5 \rho_a = P_B + \left(1000 \frac{kg}{m^3}\right) \times 10 \left(\frac{N}{kg}\right) \times (h)$$

$$= P_B = \frac{1}{2} \times 10^5 - 10^4 h$$

$$P_B = 1/0.1 \times 10^5 \rho_a + \left(1000 \frac{kg}{m^3}\right) \times 10 \left(\frac{N}{kg}\right) \times (1/1 m) = 1/12 \times 10^5 \rho_a$$

$$1/2 \times 10^5 - 10^4 h = 1/12 \times 10^5 \Rightarrow 0.8 \times 10^5 \rho_a = 10^4 h \Rightarrow h = 0.8 m = 8 cm$$

۲۷- درون لوله‌ای به ارتفاع ۱۰۰cm مایعی به چگالی  $\rho$  ریخته‌ایم. اگر فشار وارد بر انتهای لوله برابر با ۲۶kpa باشد و فشار هوای محیط



برابر ۹۰kpa باشد، چگالی مایع ( $\rho$ ) چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

$$P = \rho gh + \rho_{\text{لوله}}$$

$$۶۴۰۰۰ = \rho \times ۱ \times ۱$$

$$\rho = ۶۴۰۰ \frac{kg}{m^3} = ۶/۴ \frac{g}{cm^3}$$

۱/۵  
نمره

۲۸- دو نفر جعبه‌ای را مطابق شکل هل می‌دهند. اگر نیروی اصطکاک جنبشی برابر با ۶۰۰N باشد و جابه‌جایی جعبه ۲/۵m باشد، کار کل را حساب کنید.

۱/۵  
نمره

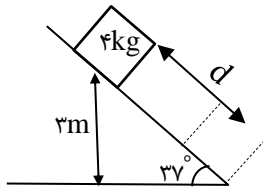
$$W_1 = F_1 \cos(45^\circ) d = W_1 = (۵۰ \cdot \sqrt{2} N \times \frac{1}{\sqrt{2}}) (۲/۵ m) = ۱۲۵ J$$

$$W_2 = F_2 \cos(0^\circ) = F_2 d \Rightarrow (۳۰ \cdot N) (۲/۵ m) = ۷۵ J$$

$$W_{\text{اصطکاک}} = f_k d \cos 180^\circ = -f_k d \Rightarrow W_{\text{اصطکاک}} = -۶۰۰ N \times ۲/۵ = -۱۵۰ J$$

$$W_{\text{کل}} = W_1 + W_2 + W_{\text{اصطکاک}} \Rightarrow W_{\text{کل}} = ۱۲۵ J + ۷۵ J - ۱۵۰ J \Rightarrow W_{\text{کل}} = ۵۰ J$$

۲۹- در شکل مقابل جسمی را از بالای یک سطح شیب‌دار رها می‌کنیم تا پایین بیاید. اگر نیروی اصطکاک برابر ۴N باشد، تندی جسم وقتی به انتهای سطح شیب‌دار می‌رسد تقریباً چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



$$\sin 37^\circ = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{۳}{۵} \Rightarrow \text{وتر} = \frac{۳}{\sin 37^\circ} = ۵ \Rightarrow d = m$$

$$W_F = -f \times d = -۴ N \times ۵ m = -۲۰ J$$

۱/۵  
نمره

$$W_F = E_f - E_i \Rightarrow -۲۰ J = \frac{1}{2} (m) v^2 - mgh$$

$$\Rightarrow -۲۰ J = \frac{1}{2} \times ۴ kg \times v^2 - ۴ kg \times 10 \frac{m}{s^2} \times (۳ m)$$

$$\Rightarrow v^2 = ۵۰ \Rightarrow v = \sqrt{۵۰} \approx ۷ \frac{m}{s}$$

زمین را مبدأ انرژی پتانسیل در نظر گرفتیم.

۳۰- برای آنکه نیروی خاصی بتواند تندی جسم را از ۷ به ۲۷ برساند، باید مقدار [۶۰] کار روی آن انجام دهد. اگر قرار باشد، تندی جسم از ۷ به ۴۷ برسد، کاری که روی این جسم باید انجام شود چند ژول است؟

۱  
نمره

$$W_t = k_f - k_i \Rightarrow \frac{W_{t'}}{W_t} = \frac{\frac{1}{2} m (16V^2 - V^2)}{\frac{1}{2} m (4V^2 - V^2)} \Rightarrow \frac{W_{t'}}{۶۰} = \frac{۱۵}{۳} \Rightarrow W_{t'} = ۳۰ J$$

۳۱- در یک نیروگاه برق آبی ۸۰ درصد کار نیروی گرانشی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. اگر ارتفاع آب پشت سد ۵۰m باشد، حساب کنید در هر ثانیه چند کیلوگرم آب باید روی توربین بریزد تا توان الکتریکی خروجی مولد نیروگاه به ۸۰۰kw برسد. ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۱/۵  
نمره

$$P_{\text{out}} = \frac{W_{\text{out}}}{\Delta t} \rightarrow ۸۰۰ \times ۱۰^۳ = \frac{. / ۸ W_g}{۱} \Rightarrow W_g = ۱۰^۶ J$$

$$W_g = mgh \rightarrow ۱۰^۶ = m \times ۱۰ \times ۵۰ \rightarrow m = ۲۰۰۰ kg$$