

<p>مرکز آزمون مجتمع علامه طباطبایی</p>	 <p>مجتمع فرهنگی، آموزشی علامه طباطبایی</p>	آموزش و پرورش شهر تهران		دبیرستان های دوره دوم مجتمع علامه طباطبایی		
		نام و نام خانوادگی دانش آموز:		امتحانات میان نوبت دوم		
		پایه: دهم	رشته: تجربی	زمان آزمون: ۷۵ دقیقه	تاریخ امتحان: شنبه ۱۹ اسفند ۱۴۰۲	
		تعداد صفحات: ۵ صفحه	شماره کلاس:	سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲		

بخش اول - جملات صحیح را با "ص" و جملات غلط را با "غ" مشخص نمایید. (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

۱/۵ نمره	<p>۱- وقتی که کار نیروی وزن مثبت باشد انرژی پتانسیل گرانشی کاهش می یابد. (ص)</p> <p>۲- هرگاه درون صفحه‌ای فلزی حفره‌ای وجود داشته باشد با افزایش دمای فلز و انبساط آن قطر حفره کوچک تر می شود. (غ)</p> <p>۳- دما در مقیاس فارنهایت همواره مثبت خواهد بود. (غ)</p> <p>۴- ضریب انبساط سطحی جامدها $\frac{2}{3}$ ضریب انبساط حجمی آنها است. (ص)</p> <p>۵- حجم آب در محدوده 0°C تا 4°C با کاهش دما افزایش می یابد. (ص)</p> <p>۶- دماسنج‌های معیار برای گستره دماهای مختلف عبارتند از دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتین و تفسنج. (ص)</p>
-------------	--

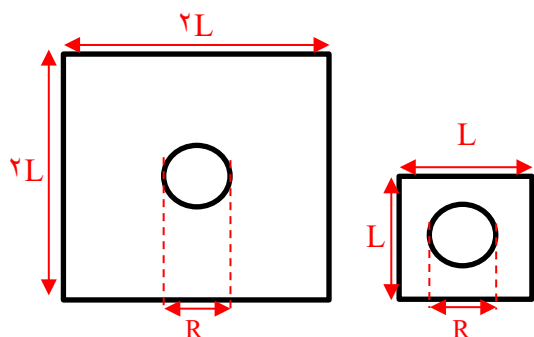
بخش دوم - جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید. (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

۱/۵ نمره	<p>۷- آهنگ انجام کار را (توان / بازده) می گوئیم.</p> <p>۸- هنگام سقوط جسم در (هوا / خلأ) انرژی مکانیکی آن تغییر می کند.</p> <p>۹- اختلاف انرژی مکانیکی در دو حالت موجود در مسئله اگر صفر نباشد برابر با (کار نیروی وزن / انرژی تلف شده) می باشد.</p> <p>۱۰- انرژی درون یک کتری آب جوش از انرژی درونی یک کوه بزرگ یخ (بیشتر / کمتر) است.</p> <p>۱۱- (دما / ظرفیت گرمایی) کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می کند.</p> <p>۱۲- اندازه تغییر مساحت به مساحت اولیه بستگی (ندارد / دارد)</p>
-------------	--

بخش سوم - به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید. (هر مورد ۰/۵ نمره)

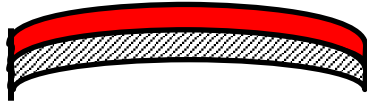
۱ نمره	<p>۱۳- ماده پرکننده دندان که دندانپزشک از آن برای پر کردن دندان استفاده می کند باید چه خصوصیتی داشته باشد؟ اگر این خصوصیت نباشد چه اتفاقی می افتد؟</p> <p>پاسخ: ماده پرکننده دندان باید همان مشخصه‌های انبساط گرمایی دندان را داشته باشد در غیر این صورت خوردن بستنی سرد یا نوشیدن چای گرم می تواند باعث شکستن دندان شود.</p>
-----------	--

۱ نمره	<p>۱۴- مطابق شکل، در دو صفحه هم جنس و هم دما که ابعاد یکی دو برابر دیگری است، دو روزنه یکسان ایجاد کرده ایم. اگر دمای هر دو صفحه را به یک اندازه افزایش دهیم، شعاع کدام حفره بیشتر افزایش می یابد؟</p> <p>پاسخ: تغییرات شعاع حفره‌ها به جنس فلزی که در آن ایجاد شده است، تغییرات دما و شعاع خود حفره‌ها بستگی دارد. بنابراین در هر دو فلز اندازه شعاع حفره‌ها به یک اندازه افزایش می یابد.</p>
-----------	---



۱۵- در شکل روبرو با کاهش دما، نوار دو فلز به طرف پایین خم می‌شود. اگر یکی از نوارها، برنجی و نوار دیگری فولادی باشد

انمره
 (فولاد $a >$ برنج a)
 الف) نوار بالایی از چه جنسی است؟ فولاد، زیرا ضریب انبساط طولی و در نتیجه کاهش طول کمتری نسبت به برنج دارد.
 ب) اگر نوارها را گرم کنیم به کدام سمت خم می‌شوند؟ به سمت بالا

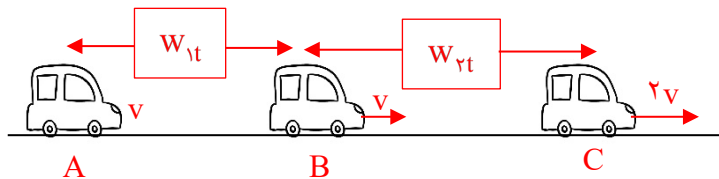


۱۶- با توجه به رابطه‌های بین مقیاس‌های دمایی سلسیوس - کلون و سلسیوس - فارنهایت جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

انمره
 الف) $212^\circ\text{F} = ?^\circ\text{C}$
 ب) $500\text{K} = ?^\circ\text{F}$
 پاسخ:
 الف) $F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 212 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 100^\circ\text{C}$
 ب) $T = \theta + 273/15 \Rightarrow 500 = \theta + 273/15 \Rightarrow \theta = 226/15^\circ\text{C} \rightarrow F = \frac{9}{5}\theta + 32 = \frac{9}{5}(226/15) + 32 = 440/33^\circ\text{F}$

بخش چهارم - به سوالات زیر پاسخ کامل دهید.

۱۷- برای آن که تندی خودرویی از حال سکون در نقطه A به v در نقطه B برسد باید کار کل W_{1t} روی آن انجام شود. همچنین برای آن که تندی خودرو از v در نقطه B به $2v$ در نقطه C برسد باید کار کل W_{2t} روی آن انجام شود (شکل

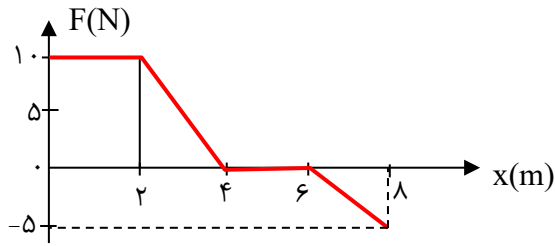


زیر). نسبت $\frac{W_{1t}}{W_{2t}}$ چقدر است؟

پاسخ:
 بازه (۱) $\begin{cases} v_1 = 0 \\ v_2 = v \end{cases} \rightarrow W_{1t} = K_2 - K_1 \xrightarrow{K_1=0} W_{1t} = \frac{1}{2}mv^2$
 بازه (۲) $\begin{cases} v_1 = v \\ v_2 = 2v \end{cases} \rightarrow W_{2t} = K_3 - K_2 = \frac{1}{2}m((2v)^2 - v^2) \rightarrow W_{2t} = \frac{1}{2}m(3v^2)$
 $\rightarrow W_{2t} = \frac{1}{2}m \times 3v^2 \quad \frac{W_{1t}}{W_{2t}} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}m \times 3v^2} = \frac{1}{3}$

انمره ۱/۵

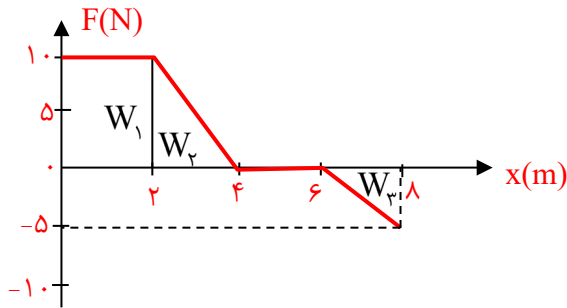
۱۸- جسمی به جرم $5/0 \text{ kg}$ بر اثر نیروی متغیری روی یک سطح افقی بدون اصطکاک در خط راست حرکت می کند. منحنی تغییرات نیرو بر حسب مکان در شکل نشان داده شده است. اگر نیروی F همواره در امتداد سطح افقی باشد:



الف) وقتی که جسم از مبدأ تا نقطه $x = 8/0 \text{ m}$ حرکت می کند، کار انجام شده توسط این نیرو چقدر است؟

ب) اگر سرعت جسم هنگام عبور از مبدأ $4/0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، با چه سرعتی از نقطه $x = 8/0 \text{ m}$ می گذرد؟

۲نمره



$$W_{\text{کل}} = W_1 + W_2 + W_3 \quad \text{پاسخ: الف)}$$

$$W_1 = F_1 d_1 = 10 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 20 \text{ J}$$

$$W_2 = F_2 d_2 = \frac{10 \times (4 - 2)}{2} = 10 \text{ J}$$

$$W_3 = F_3 d_3 = \frac{-5 \times (8 - 6)}{2} = -5 \text{ J}$$

$$W_{\text{کل}} = 20 \text{ J} + 10 \text{ J} - 5 \text{ J} = 25 \text{ J}$$

$$W_{\text{کل}} = \Delta K \Rightarrow 25 = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2, \quad v_0 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{ب)}$$

$$25 = \frac{1}{2} (5/0) (v^2 - 16) \rightarrow v^2 = 26 \rightarrow v = 5/1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۹- گلوله ای به جرم 20 g در شرایط خلأ با سرعت اولیه $400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت بالا شلیک می شود. ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

الف) حساب کنید این گلوله تا چه ارتفاعی بالا می رود.

ب) تندی گلوله را در میانه راه محاسبه کنید.

پاسخ: الف) با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی و در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

در ابتدا گلوله در سطح زمین است. بنابراین $U_1 = 0$ و وقتی که گلوله به بیشترین ارتفاع خود برسد تندی آن برابر صفر می گردد. بنابراین $K_2 = 0$ داریم:

$$\Rightarrow K_1 = U_2 \Rightarrow \frac{1}{2} (20 \text{ kg}) (400 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = (20 \text{ kg}) (10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) (h) \Rightarrow h = 800 \text{ m} = 0.8 \text{ km}$$

ب) حال می خواهیم تندی گلوله را در ارتفاع 4 km بیابیم، داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow E_1 = 1600 \text{ J} \Rightarrow K' + U' = 1600 \text{ J} \Rightarrow \frac{1}{2} m v'^2 + mgh' = 1600 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (20 \text{ kg}) (v'^2) + 20 \times 10 \times 4000 = 1600 \Rightarrow v'^2 = 80000 \Rightarrow v' = 100 \sqrt{8} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 283 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲نمره

۲۰- جسمی به جرم ۲kg را از ارتفاع ۲۰m سطح زمین رها می‌کنیم. در حین سقوط این جسم ۳۶ درصد از انرژی خود را به واسطه وجود نیروهای اتلافی از دست می‌دهد. تندی جسم در هنگام برخورد به زمین چقدر است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$

پاسخ: اگر سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی فرض کنیم داریم:

$$K_v = U_v = 0, W_f = -0.36 E_v \rightarrow W_f = E_v - E_v \Rightarrow -\frac{36}{100} (2kg)(10)(20) = \frac{1}{2} (2kg)v^2 - (2kg)(10 \frac{m}{s^2})(20m)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (2kg)(v^2) = \frac{64}{100} (400) \Rightarrow v^2 = 225 \Rightarrow v = 15 \frac{m}{s}$$

علامت منفی W_f است زیرا انرژی نهایی از انرژی اولیه کمتر است و در نهایت اختلاف این دو کمیتی منفی است.

۱/۵ شماره

۲۱- از آبخاری به ارتفاع ۱۰۰m در هر ثانیه ۵۰۰m^۳ آب پایین می‌ریزد. با فرض این که ۲۰ درصد انرژی حاصل از سقوط آب به وسیله‌ی یک توربین به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود، توان خروجی حاصل از این مولد چقدر است؟

$$(چگالی آب \frac{1000 kg}{m^3})$$

پاسخ:

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow m = \rho v = 1000 \frac{kg}{m^3} \times 500 m^3 = 5 \times 10^5 kg$$

$$انرژی ورودی = mgh = (5 \times 10^5 kg)(10 \frac{m}{s^2})(100m) = 5 \times 10^8 J$$

$$انرژی خروجی = \frac{انرژی خروجی}{انرژی ورودی} \times 100 \Rightarrow 0.2 = \frac{انرژی خروجی}{5 \times 10^8} \Rightarrow انرژی خروجی = 10^8 J \quad P = \frac{W}{t} = \frac{10^8 J}{1s} = 10^8 W$$

۲ شماره

۲۲- دو میله به جنس‌های فولاد و آلومینیم به طول یک متر در دمای ۲۰°C در اختیار داریم. شروع به گرم کردن این میله‌ها می‌کنیم در چه دمایی اختلاف طول این دو میله برابر یک میلی‌متر می‌شود؟

$$(\alpha_{فولاد} = 13 \times 10^{-6} \frac{1}{C} \quad \text{و} \quad \alpha_{آلومینیم} = 23 \times 10^{-6} \frac{1}{C})$$

پاسخ: چون طول اولیه میله‌ها در دمای ۲۰°C یکسان است با افزایش دما تغییر طول میله آلومینیومی به‌ازای هر یک درجه سلسیوس به اندازه $\Delta\alpha = 10^{-5}$ واحد طول از میله فولادی بیشتر است. بنابراین اگر میله آلومینیومی بخواد یک میلی‌متر

یعنی 10^{-3} واحد تغییر کند، باید دما ۱۰۰ درجه سلسیوس (معادل $\frac{10^{-3}}{10^{-5}}$) افزایش یابد، یعنی:

$$\Delta L_{فولاد} = \alpha_{فولاد} L_{فولاد} \Delta T = 13 \times 10^{-6} \frac{1}{C} \times 1m \times (T - 20)$$

$$\Delta L_{آلومینیم} = \alpha_{آلومینیم} L_{آلومینیم} \Delta T = 23 \times 10^{-6} \frac{1}{C} \times 1m \times (T - 20)$$

$$\Delta L_{آلومینیم} - \Delta L_{فولاد} = 10^{-3} m$$

$$23 \times 10^{-6} \frac{1}{C} \times m \times (T - 20) - 13 \times 10^{-6} \frac{1}{C} \times 1m \times (T - 20) = 10^{-3} m$$

$$\Rightarrow 10^{-6} (T - 20)(23 - 13) = 10^{-3} \Rightarrow T - 20 = 100 \Rightarrow T = 120^\circ C$$

۲ شماره

<p>۲ نمبره</p>	<p>۲۳- یک ظرف آلومینیومی با حجم 40 cm^3 در دمای $20/0^\circ\text{C}$ به طور کامل از گلیسرین پر شده است. اگر دمای ظرف و گلیسرین به $30/0^\circ\text{C}$ برسد، چقدر گلیسرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟ $(\alpha_{\text{Al}} = 23 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}, \beta_{\text{گلیسرین}} = 0/49 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}})$</p> <p>پاسخ: با توجه به اینکه در ابتدا ظرف از مایع لبریز بوده است می‌توان گفت حجم مایع سرریز شده همان تغییر حجم ظاهری مایع بوده و از رابطه زیر به دست می‌آید.</p> $\Delta V_{\text{ظاهری}} = V_1 \Delta \theta (\beta_{\text{مایع}} - 3\alpha)$ $\Delta V_{\text{ظاهری}} = 4 \times 10^3 \times (30 - 20) (0/49 \times 10^{-3} - 3 \times 23 \times 10^{-6})$ $\Delta V_{\text{ظاهری}} = 4 \times 10^3 (490 \times 10^{-6} - 69 \times 10^{-6}) = 1684 \times 10^{-3} = 1/684 \text{ cm}^3$
<p>۲۰ نمبره</p>	<p>مجموع نمرات</p>

دانش آموز عزیز، شما می‌توانید پس از اتمام آزمون، با مراجعه به آدرس https://alameh.ir/questions_cat/tenth یا با اسکن کردن بارکد زیر، پاسخ تشریحی و شناسنامه سوالات آزمون را دریافت نمایید.



با آرزوی موفقیت برای شما - مرکز آزمون مجتمع علامه طباطبایی



مجتمع فرهنگی، آموزشی
علامه طباطبائی

مرکز آزمون مجتمع علامه طباطبائی