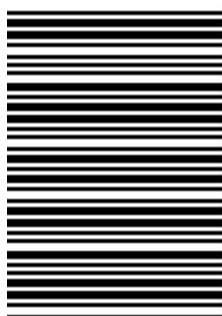


کد کنترل

281

B



نظام آموزشی 3-3-6

صبح پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۲/۰۶



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون اختصاصی شبیه ساز ورودی دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی کشور
نوبت اول - ۱۴۰۳

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
1	فیزیک	30	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	30 سؤال ۴۰ دقیقه

با توجه به عنوان دروس دفترچه سؤال، لازم است پاسخ هر سؤال مطابق شماره سؤال درج شده در دفترچه در همان شماره ردیف در پاسخ‌نامه علامت‌گذاری و تکمیل شود.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۴۰۳

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۶- متحرکی روی یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. این متحرک $\frac{1}{3}$ از کل زمان حرکت را با سرعت $24 \frac{m}{s}$ و

بقیه زمان حرکت را با سرعت $10.8 \frac{km}{h}$ در همان جهت حرکت می‌کند. سرعت متوسط این متحرک در این بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

۲۸ (۴)

۲۷ (۳)

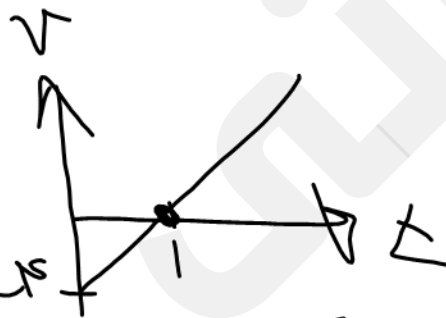
۶۰ (۲)

۸۰ (۱)

$$v_{av} = \alpha v_1 + \beta v_2 = \frac{1}{3} \times 24 + \frac{2}{3} \times 10.8 = 21$$

۴۷- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = 2t^2 - 4t = 16$ است. کدام گزینه درباره حرکت متحرک درست است؟

$$v = 4t - 4$$



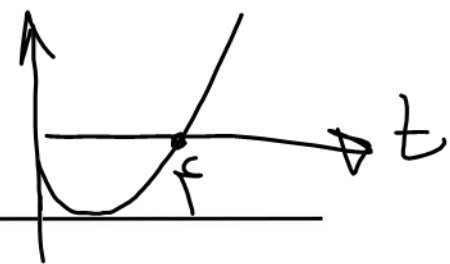
$$v < 0$$

تندی حرکت متحرک در $t = 4s$ برابر صفر است.

$$\frac{m}{s}$$

است.

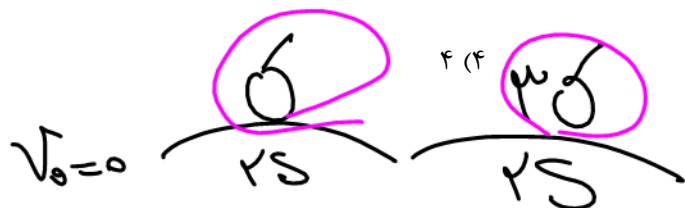
$$v < 0$$



$$t = \frac{fs}{-1sx}$$

محل انجام محاسبات

۴۸- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت روی خط راست شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه دوم حرکت چند برابر جابه‌جایی آن در دو ثانیه اول می‌باشد؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۹- آهنربای A و B روی یک سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارند. اگر جرم آهنربای A، ۳ kg و جرم آهنربای B، ۱ kg باشد، در لحظه‌ای که آهنربای A به آهنربای B نیروی $\vec{F} = ۱/۲\vec{i} - ۲/۴\vec{j}$ وارد می‌کند، بردار شتابی که آهنربای A در اثر نیروی آهنربای B می‌گیرد، در SI، کدام است؟

$$\vec{F}_{BA} = m_A \vec{a}_A$$

$$-۰/۴\vec{i} + ۰/۸\vec{j}$$

$$۳/۶\vec{i} - ۷/۲\vec{j}$$

$$۰/۴\vec{i} - ۰/۸\vec{j}$$

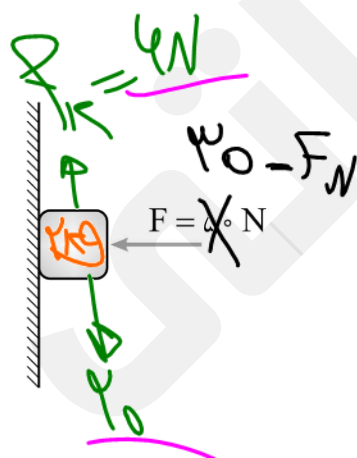
$$-۳/۶\vec{i} + ۷/۲\vec{j}$$

$$\vec{a}_A = \frac{-۱/۲\vec{i} + ۲/۴\vec{j}}{۳}$$

F_{smax}

۵۰- در شکل مقابل جسم در آستانه حرکت است. اگر نیروی افقی F را ۲۰ N کاهش دهیم اندازه شتاب جسم به چند

متر بر مربع ثانیه می‌رسد؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$, $\mu_k = ۰/۲$, $\mu_s = ۰/۴$)



$$F_{smax} = \frac{F}{۱۰} \times ۵۰ = ۲۰$$

$$F_k = ۲۰ \times \frac{۲}{۱۰} = ۴ N$$

$$12 = 20 - 8$$

۵ (۱)

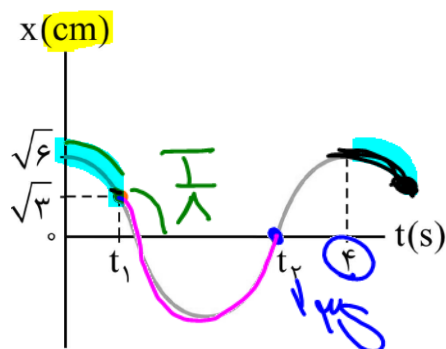
۶ (۲)

۷ (۳)

۸ (۴)

۵۱- شکل مقابل نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت هماهنگ ساده می‌کند.

$$T = \frac{1}{f}$$



سرعت متوسط این نوسانگر از لحظه t_1 تا t_2 چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

$$v_{ar} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-\sqrt{3}}{\frac{1}{2}} = -2\sqrt{3}$$

$$\frac{2}{A} = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \frac{1}{A}$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{5} \quad (1)$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{5} \quad (2)$$

$$-\frac{2\sqrt{3}}{5} \quad (3)$$

$$-\frac{4\sqrt{3}}{5} \quad (4)$$

$$\Delta t = \frac{1}{f} + \frac{1}{f} = \frac{1+1}{f} = \frac{2}{f} = 2T = 2 \times \frac{1}{f} = \frac{2}{f}$$

۵۲- در یک حرکت هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که بزرگی سرعت نوسانگر ۲۵ درصد کم‌تر از بزرگی سرعت بیشینه آن

است، نسبت انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل کدام است؟ (از اصطکاک صرف‌نظر کنید).

$$\frac{v}{v_{max}} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{K}{E} = \left(\frac{v}{v_{max}}\right)^2 \Rightarrow \frac{K}{E} = \frac{9}{16}$$

$$\frac{16}{9} \quad (3)$$

$$u = v \quad \frac{7}{9} \quad (2)$$

$$\frac{K}{U} = \frac{9}{7}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad E = K_{max} = \frac{1}{2}mv_{max}^2$$

۵۳- بسامد یک موج رادیویی که توسط تلفن‌های همراه قابل دریافت است، 10^9 Hz است. طول آنتن تلفن همراه

قدیمی حداقل چند سانتی‌متر باشد تا بتواند این موج را دریافت کند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

$$15 \quad (4)$$

$$30 \quad (3)$$

$$7.5 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{10^9} = 0.3 m = 30 cm$$

$$* \text{طول آنتن} = \frac{1}{4} \lambda$$

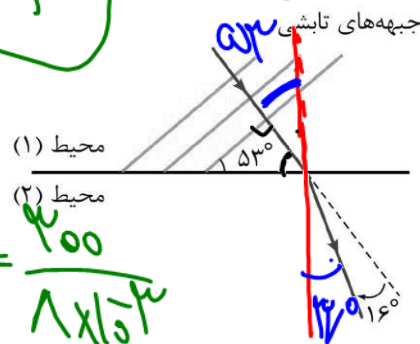
$$\lambda_1 - \lambda_2 = 2 \times 10^{-3} \text{ m} \quad \frac{\lambda_1}{4} = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow \lambda_1 = 8 \times 10^{-3} \text{ m}$$

فیزیک

صفحه ۵

۵۴- در شکل زیر اختلاف طول موج در دو محیط برابر ۲mm است. بسامد موج چند هرتز است؟ (تندی موج در

محیط (۱) برابر $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$ است.)



$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin(37)}{\sin(53)} = \frac{3}{4}$$

(۱) ۳۰۰۰۰

(۲) ۳۷۵۰۰

(۳) ۶۰۰۰۰

(۴) ۷۵۰۰۰

۵۵- از لامپی با توان ورودی ۲۰ W در هر ثانیه 2×10^{19} فوتون با طول موج ۵۵۰ nm گسیل می شود. بازده لامپ چند درصد است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

$$P_t = nh \frac{c}{\lambda} \Rightarrow P \times 1 = 2.175 \times 10^{19} \times \frac{1240}{550} \times 10^{-9}$$

مرتبه ۱ eV → استرئون ها
۵ MeV → فوکتون ها

۵۶- کدام گزینه درباره ترازهای انرژی هسته نادرست است؟

(۱) انرژی نوکلئون های درون هسته کوانتیده اند.

(۲) اختلاف انرژی ترازهای نوکلئون در هسته از مرتبه keV است.

(۳) نوکلئون ها می توانند با جذب انرژی به تراز بالاتر بروند.

(۴) هسته های برانگیخته می توانند با گسیل نوکلئون به حالت پایه بازگردند.

۵۷- دو بار الکتریکی نقطه ای $q_1 = +q$ و $q_2 = -q$ در فاصله F از یکدیگر قرار دارند. اندازه ۴۰٪ از بار q_2 را به

بار q_1 منتقل می کنیم و فاصله دو بار را به $\frac{\sqrt{3}}{2} F$ می رسانیم. بزرگی نیروی الکتریکی میان دو بار چند درصد تغییر

می کند؟

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

محل انجام محاسبات

$$F \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = \left(\frac{2}{\sqrt{3}} \right)^2 = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} \times 100 = 133.33\%$$

۵۸- یک یاخته عصبی مطابق شکل به صورت یک خازن تخت مدل سازی می شود. اگر ثابت دی الکتریک غشا ۳، ضخامت

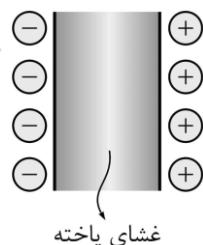
آن ۱۰ nm و مساحت آن 10^{-12} m^2 باشد، برای آن که اختلاف پتانسیل ۱۶۰ mV ایجاد شود، چه تعداد یون دو بار

یونیده با علامت مثبت روی هر $1 \mu\text{m}^2$ از مساحت یک وجه غشا باید قرار بگیرد؟

$$q = ne$$

$$q = CV$$

$$ne = q$$



$$n \times 1.6 \times 10^{-19} = 3 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{1.6 \times 10^{-12}}{1.5 \times 10^{-12}}$$

$$n = 27 \times 100 \rightarrow 13.5 \times 100 = 1,350$$

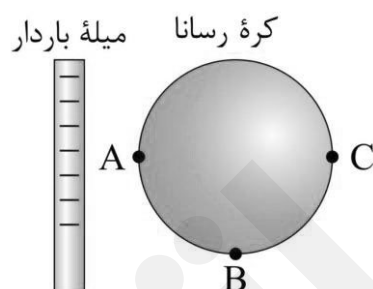
$$1/35 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$2/7 \times 10^{-5} \quad (3)$$

$$2/7 \times 10^{-3} \quad (4)$$

۵۹- مطابق شکل، یک میله باردار را به یک کره رسانای خنثی نزدیک می کنیم. پس از به تعادل رسیدن بارها درون

کره، کدام گزینه درباره پتانسیل نقاط A، B و C روی سطح رسانا درست است؟



$$V_A = V_B = V_C \quad (1)$$

$$V_A < V_B < V_C \quad (2)$$

$$V_A > V_B > V_C \quad (3)$$

$$V_B > V_C > V_A \quad (4)$$

۶۰- بر روی باتری یک گوشی همراه عدد ۴۸۰ mAh نوشته شده است. اگر این باتری جریان متوسط ۰/۰۳ A را

فراهم سازد، چند ساعت طول می کشد تا خالی شود؟

$$144 \quad (4)$$

$$14/4 \quad (3)$$

$$160 \quad (2)$$

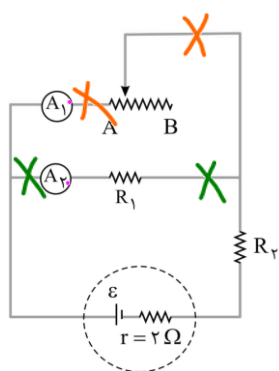
$$16 \quad (1)$$

$$q = \int i dt \Rightarrow 480 \times 10^{-3} = 0.03 \times t$$

محل انجام محاسبات

$$\Rightarrow t = 14 \text{ h}$$

۶۱- در مدار روبه‌رو، وقتی لغزنده رُوستا از نقطه A به نقطه B برده شود، اندازه جریانی که آمپرسنج‌های ۱ و ۲ به ترتیب از راست به چپ نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کند؟



$$R \uparrow \Rightarrow I \downarrow$$

$$P = I^2 R \uparrow$$

$$P = I^2 R \downarrow$$

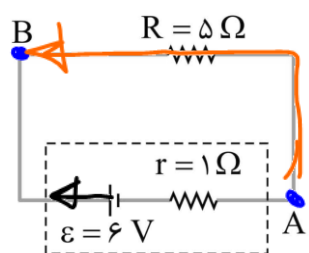
(۱) کم‌تر - کم‌تر

(۲) کم‌تر - بیشتر

(۳) بیشتر - کم‌تر

(۴) بیشتر - بیشتر

۶۲- در مدار شکل زیر، با جابه‌جایی بار $q = -3 \mu C$ از نقطه A تا B انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟



$$\Delta U = q \Delta V = 3 \times 10^{-6} \times 5$$

$$I = \frac{U}{R} = 1 A$$

$$V_A + 1 \times 5 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = -5$$

(۱) ۱۵ - کاهش

(۲) ۱۵ - افزایش

(۳) ۱۸ - کاهش

(۴) ۱۸ - افزایش

۶۳- ذره‌ای به جرم دو میلی‌گرم با تندی $10^3 \frac{m}{s}$ به طور عمود وارد میدان مغناطیسی $8 mT$ می‌شود. اگر بار الکتریکی ذره $-25 \mu C$ باشد، شتابی که ذره تحت تأثیر میدان مغناطیسی می‌گیرد، چند نیوتون بر کیلوگرم است؟

$$F = Bvq$$

$$F = ma$$

(۴) ۰/۵

(۳) ۵۰

(۲) ۰/۱

(۱) ۱۰۰

۶۴- در یک مولد جریان متناوب، در لحظه‌ای که جریان الکتریکی عبوری از پیچه نصف مقدار بیشینه‌اش است، نیروی محرکه القا شده و شار مغناطیسی عبوری به ترتیب از راست به چپ چند برابر مقدار بیشینه‌شان هستند؟

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$$

$$E = E_m \quad // \quad \frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۴)$$

$$\varphi = \varphi_{max} \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$$

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

$$I = \frac{1}{2} I_{max} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{2} \quad \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$F = BIL \Rightarrow B = \frac{F}{IL} \rightarrow \frac{N}{A \cdot m} = \frac{kg \cdot m}{A \cdot s^2}$$

صفحه ۸

فیزیک

$$N = \frac{kg \cdot m}{s^2}$$

۶۵- کدام یک از گزینه‌های زیر یکای تسلا را بر حسب کمیت‌های اصلی بیان می‌کند؟

$$\frac{N}{A \cdot m} \quad (۴)$$

$$\frac{kg}{C \cdot s^2} \quad (۳)$$

$$\frac{kg}{A \cdot s^2} \quad (۲)$$

$$\frac{kg}{C \cdot s} \quad (۱)$$

۶۶- در یک ظرف استوانه‌ای با شعاع داخلی ۵cm، مقداری آب و روغن ریخته‌ایم. اگر فشار این دو مایع در کف ظرف برابر ۲۰۰۰ پاسکال باشد، جرم آب داخل استوانه چند کیلوگرم است؟

$$(\pi \simeq 3, g = 10 \cdot \frac{N}{kg}, \rho_{\text{روغن}} = 800 \cdot \frac{kg}{m^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \cdot \frac{kg}{m^3})$$

(۴) ۰/۲

(۳) ۵

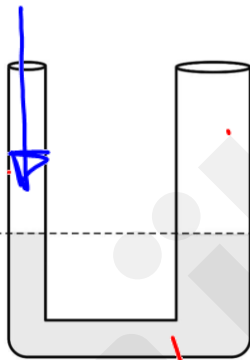
(۲) ۲

(۱) ۰/۵

۶۷- در لوله U شکل مقابل، مساحت مقطع لوله در سمت راست سه برابر مساحت مقطع در سمت چپ آن است و مایعی به چگالی $3 \frac{g}{cm^3}$ در آن در حال تعادل است. با ریختن مایعی به چگالی $1/5 \frac{g}{cm^3}$ به ارتفاع ۲۴cm در شاخه سمت چپ لوله، سطح آزاد مایع در شاخه سمت راست چند سانتی‌متر بالاتر می‌رود؟

$$3 \frac{g}{cm^3} \text{ در آن در حال تعادل است. با ریختن مایعی به چگالی } 1/5 \frac{g}{cm^3} \text{ به ارتفاع } 24 \text{ cm در شاخه}$$

سمت چپ لوله، سطح آزاد مایع در شاخه سمت راست چند سانتی‌متر بالاتر می‌رود؟



$$q = \rho \cdot h$$

$$n = \frac{1}{\mu}$$

$$\rho m = \frac{q}{\mu} = \mu$$

$$x = \frac{1.5 \times 4}{\mu \times (\frac{3}{\mu})} = 9$$

(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) ۹

(۴) ۱۲

۶۸- برای آن که تندی جسمی به جرم ۲m از v به ۲v برسد، روی آن کار W_1 انجام می‌شود و برای آن که تندی جسمی به جرم m از ۲v به ۳v برسد، روی آن کار W_2 انجام می‌شود. $\frac{W_2}{W_1}$ کدام است؟

$$\frac{W_2}{W_1}$$

(۴) ۲

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{5}{3}$

(۱) $\frac{5}{6}$

محل انجام محاسبات

$$W = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{m (9v^2 - 4v^2)}{2m (4v^2 - v^2)} = \frac{5}{6}$$

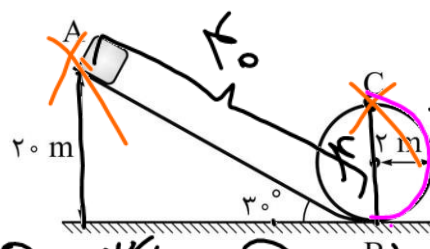
۶۹- جسمی به جرم 2 kg مطابق شکل از نقطه A رها شده و در نقطه B وارد یک مسیر دایره‌ای می‌شود. اگر اندازه

نیروی اصطکاک در مسیر AB ΔN و تندی جسم در نقطه C، $\frac{8}{s}\text{ m}$ باشد، بزرگی کار نیروی اصطکاک در مسیر

$W_{F_k(BC)}$

$$\Delta K + \Delta U = W_{F_k(AB)} + W_{F_k(BC)}$$

BC چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



$$\frac{1}{2} \times 2 \times (4^2) + 2 \times 10 \times (-1) = -5 \times 10 + W_{F_k(BC)}$$

$$4 - 20 = -50 + W_{F_k(BC)}$$

$$-16 = -50 + W_{F_k(BC)}$$

$$W_{F_k(BC)} = 34 \text{ J}$$

۷۰- یک گرمکن الکتریکی با توان گرمایی 700 W ، به یک قطعه یخ به دمای 14°F و جرم 2 kg گرما می‌دهد. پس

از ۵ دقیقه، درون گرمکن داریم. $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$

$$Q_k = Pt = m c \Delta \theta + m L_F$$

(۱) 0.5 kg آب و 1 kg یخ صفر درجه سلسیوس

(۲) 1 kg آب و 0.5 kg یخ صفر درجه سلسیوس

(۳) 0.4 kg آب و 1 kg یخ صفر درجه سلسیوس

(۴) 1 kg آب و 0.4 kg یخ صفر درجه سلسیوس

$$\omega = 1 + 1m \Rightarrow m = 0.5 \text{ آب}$$

۷۱- نمودار تغییرات طول بر حسب تغییر دمای دو میله A و B مطابق شکل مقابل است. در این صورت کدام گزینه

رابطه میان α_A و α_B (ضرایب انبساط طولی A و B) را درست بیان می‌کند؟ (نمودارها با یکدیگر موازی

هستند.)

$$L \alpha = \Delta L$$

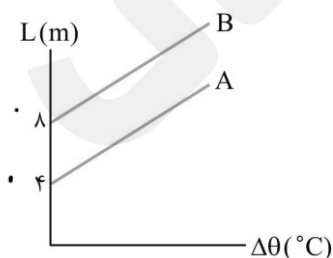
$$L_A \alpha_A = L_B \alpha_B$$

(۱) $\alpha_A = \alpha_B$

(۲) $\alpha_A = 2\alpha_B$

(۳) $\alpha_A = 4\alpha_B$

(۴) $\alpha_B = 2\alpha_A$



$\phi = 3.2$
 $\lambda = 2.1$ باقی
 $\lambda = 2.1$ و باقی

۷۲ - پس از یک ماه جرم واپاشی شده یک ماده رادیواکتیو ۳۱ برابر جرم باقی مانده آن است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟

$N = \frac{1}{\lambda} N_0$ (۴) $\Rightarrow \lambda = 10$ (۳) $T = 4$ (۲) $\lambda = 1$ (۱)

۷۳ - معادله تکانه جسمی بر حسب زمان در SI به صورت $P = t^2 - \lambda t$ است. در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$

اندازه نیروی خالص (برایند) وارد بر جسم چگونه تغییر می کند؟

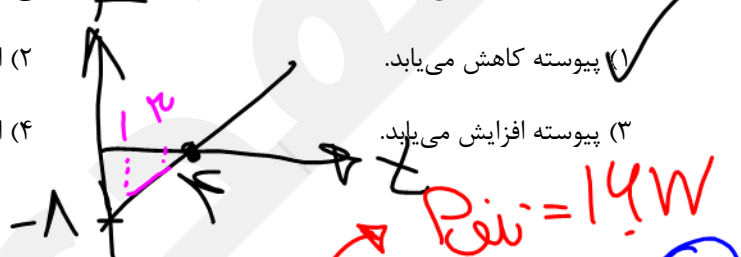
$F = 2t - \lambda$

(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

(۱) پیوسته کاهش می یابد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

(۳) پیوسته افزایش می یابد.



۷۴ - توان یک منبع صوتی ۶۴W است. اگر تراز شدت صوت دریافتی در فاصله ۲۰۰ متری این منبع ۸۰dB باشد،

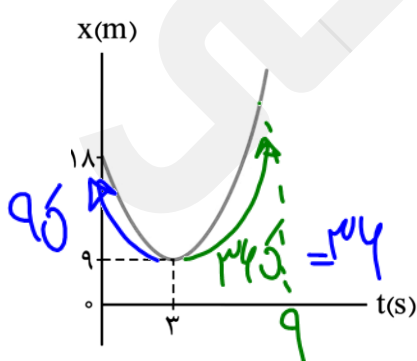
چند درصد از توان این منبع جذب محیط می شود؟

$I = \frac{P_{\text{eff}}}{A} = \frac{P_{\text{eff}}}{4\pi d^2}$ (۴) $\Rightarrow I = \frac{P_{\text{eff}}}{4\pi d^2}$ (۳) $\Rightarrow P_{\text{eff}} = 4.1W$ (۲) $\Rightarrow P_{\text{eff}} = 4.1W$ (۱)

$B = \log(I \times 10^{12})$ (۴) $\Rightarrow 1 = \log 2$ (۳) $\Rightarrow 2 = 10^1 = 2 \times 10^1 \Rightarrow I = 10^{-4}$ (۲) $\Rightarrow I = 10^{-4}$ (۱)

۷۵ - شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم با شتاب ثابت حرکت می کند. تندی متوسط

این متحرک در ۹ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



$96 = a \Rightarrow a = 1 = \frac{1}{2} a$ (۱)

$S_{av} = \frac{45}{9} = 5$ (۲)

$V_{av} = \frac{17}{9} = 1.88$ (۴)

محل انجام محاسبات