

دفترچه شماره ۲ - مدرسه ۱۴۰۵ - فیزیک

میلاد طاهرزایی - مهر

دفترچه

شماره

۲



در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
(رهبر شهید)

دفترچه شماره ۲

صبح پنجشنبه

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون اختصاصی سراسری و پذیرش دانشجو - معلم سال ۱۴۰۵
(ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی)

گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت زمان پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون، نمره منفی دارد.



حق چاپ، تکثیر و انتشار سواست به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* متقاضی گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، 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 تأیید می‌نمایم.

امضا: میلاد طاهری / عزیز مهد

۴۶- کوتاه‌ترین طول موج در سری بالمر ($n' = 2$) هیدروژن اتمی بر حسب ثابت ریدبرگ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2R}$ (۲) $\frac{1}{4R}$ (۳) $\frac{2}{R}$ (۴) $\frac{4}{R}$ ✓

۴۷- متحرکی روی محور x در لحظه $t = 0$ s با شتاب ثابت $\vec{a}_1 = (4 \hat{i} + \frac{m}{s^2})$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و

$s_1 = 22, s_2 = 94 - 22 = 72$ $v = 20 \text{ m/s} = 2 \times 4 \times 2 \rightarrow v = 16 \rightarrow t = 4 \text{ s}$
 $s = \frac{v^2}{2a} = 94 \rightarrow \frac{v^2}{2} = 94 \rightarrow v = 42$

پس از مدتی با شتاب $\vec{a}_2 = (-2 \hat{i} + \frac{m}{s^2})$ حرکت می‌کند تا متوقف شود. اگر در کل مسیر ۹۶ متر جابه‌جا شود،

$s = 94 - 18 = 76$

$\bar{v} = \frac{76}{10} = 7.6$

سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2$ s تا $t_2 = 12$ s چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 8.8 ✓ (۲) 8.4 (۳) 1.2 (۴) 0.8

۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است. تندی متوسط در بازه زمانی که

بردار مکان متحرک در جهت محور x است، چند متر بر ثانیه است؟

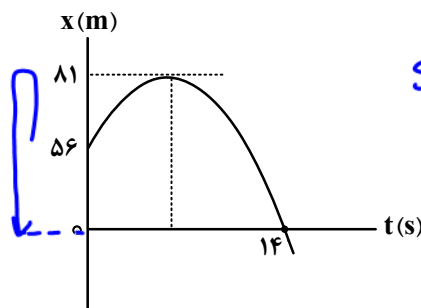
$s_{avr} = \frac{11 - 54 + 11}{14} = \frac{52}{7}$

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) $\frac{52}{7}$ ✓

(۴) $\frac{23}{7}$



۴۹- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی یک خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اگر در

لحظه $t = 0$ s متحرک B از مبدأ محور و متحرک A از مکان $\vec{x}_0 = (+5 \hat{i} \text{ m})$ عبور کنند، در لحظه $t = 2$ s، فاصله

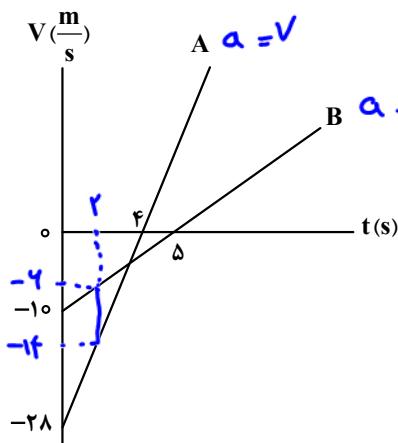
دو متحرک از هم چند متر است؟

(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۲۳

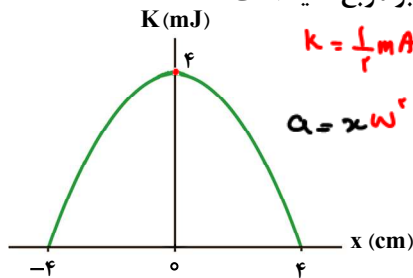
(۴) ۲۴ ✓



$\Delta x_A = \frac{21 + 11}{2} \times 2 = 16$
 $\Delta x_B = \frac{1 + 1}{2} \times 2 = 1$
 $16 - 1 = 15$
 $50 - 24 = 26$

۵۵- نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب مکان یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم 100g مطابق شکل است. بزرگی

شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که از مکان $x = 3\text{cm}$ عبور می‌کند، چند متر بر مربع ثانیه است؟



$$K = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2, \quad a = -\omega^2 x$$

$$a = x \omega^2 = \frac{4 \times 10^{-2} \times 2}{1 \times 4 \times 4 \times 10^{-2}} \times 4 \times 10^{-2} = 1, 0$$

(۱) ۱,۵

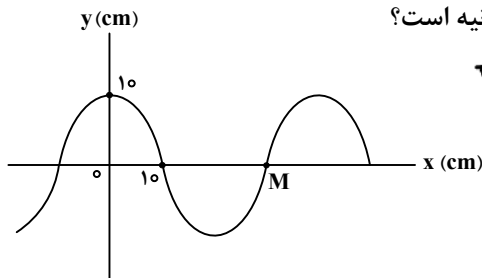
(۲) ۳

(۳) ۱,۵ ✓

(۴) ۰,۳

۵۶- نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی که با بسامد 8Hz در یک ریسمان منتشر می‌شود، در یک لحظه معین

مطابق شکل زیر است. تندی ذره M در این لحظه چند متر بر ثانیه است؟



$$v = A \omega = \frac{1}{10} \times 2\pi \times 8 = \frac{8\pi}{5}$$

(۱) ✓ $\frac{8\pi}{5}$ (۲) $\frac{4\pi}{5}$ (۳) $\frac{8}{5}$ (۴) $\frac{16}{5}$

$$\beta_1 - \beta_2 = 14 = 10 \lg \left(\frac{I_1}{I_2} \right) \rightarrow 1,4 = \lg \left(\frac{I_1}{I_2} \right) \rightarrow \lg 100 = \lg 4 = \lg \left(\frac{I_1}{I_2} \right) \rightarrow 20 = \frac{I_1}{I_2} \rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 0$$

۵۷- اگر از یک چشمه صوت ۲۰ متر دور شویم، تراز شدت صوتی که به گوش می‌رسد، ۱۴ دسی‌بل تغییر می‌کند. فاصله

اولیه از این چشمه صوت چند متر بوده است؟ (از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف‌نظر شود و $\log 2 = 0,3$)

$$\rightarrow r' = 20 \rightarrow r' = 20 + 100 \rightarrow r' = 120 \rightarrow r' = 0$$

(۳) ۲۵

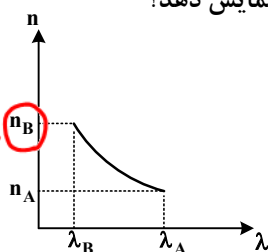
(۲) ۱۵

(۱) ✓ ۵

۵۸- نمودار شکل زیر، تغییرات ضریب شکست در طیف نور سفید بر حسب طول موج برای شیشه را نشان می‌دهد که در

آن دو مؤلفه از باریکه نور سفید با A و B مشخص شده‌اند. اگر نور سفید از هوا به یک تیغه شیشه‌ای متوازی‌السطوح

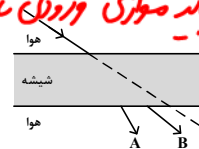
بتابد و سپس از تیغه خارج شود، کدام مورد می‌تواند مسیر باریکه‌های A و B را به درستی نمایش دهد؟



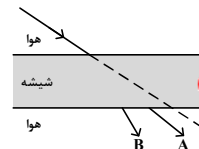
انرژی بیشتر



(۲) ✓



(۱) ✗



(۳) ✗

محل انجام محاسبات

۵۹- کسری از یک مادهٔ رادیواکتیو که بعد از گذشت زمان t باقی می‌ماند، برابر با $\frac{1}{3}$ است. کسری از این ماده که بعد از

گذشت زمان $\frac{t}{2}$ باقی می ماند، کدام است؟

$$\begin{aligned} t &\longrightarrow t/\gamma \\ \frac{1}{\gamma} &\longrightarrow \sqrt{\frac{1}{\gamma}} = \frac{\sqrt{\mu}}{\gamma} \end{aligned}$$

$$\frac{\sqrt{x}}{x} \quad (x \checkmark)$$

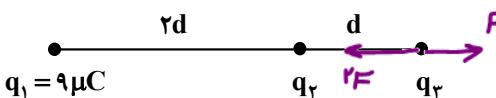
$$\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ m}$$

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

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

۶۰- مطابق شکل سه ذرهٔ باردار روی یک خط راست قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 هم‌اندازهٔ

نیروی الکتریکی است که بار q_1 بر q_3 وارد می‌کند. بار q_2 چند میکروکولن است؟



$$\frac{F_{rk}}{F_{1r}} = \frac{q_r}{q_1} \times \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2 \Rightarrow r = \frac{q_r}{q_1} \times \left(\frac{r_1}{1}\right)^2 \Rightarrow |q_r| = r$$

-1A (C)

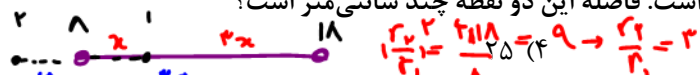
-2 (3 ✓)

2 (2

۱۸ (۱)

۶۱- دو ذره باردار $q_1 = 8 \text{ nC}$ و $q_2 = 18 \text{ nC}$ در فاصله 20 cm از هم قرار گرفته‌اند. روی خط واصل آنها در دو نقطه r_1 و r_2 $\frac{E_1}{E_2} = 4$ قرار دارد. فاصله r_1 از q_1 را بیابید.

بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}_1$ ، ۴ برابر بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}_2$ است. فاصله این دو نقطه چند سانتی متر است؟



ست. فاصله این دو نقطه چند است

(۳) ۲۰

١٥ (٢)

(۱) ۱۰

۶۲- ظرفیت خازنی 10 nF و بار الکتریکی آن 50 nC است و بین صفحات خازن هوا قرار دارد. در حالی که خازن به

باتری وصل است عایقی با ثابت دی الکتریک $k = 5$ بین دو صفحه قرار داده می شود. انرژی خازن چند نانوژول تغییر

$$u = \frac{1}{r} \vec{c} \vec{r} \rightarrow \frac{u'}{c} = \frac{c'}{c} = 0 \rightarrow u = \frac{q}{rc} = \frac{0.01 \times 0.1}{1 \times 10^{-6}} = 110 \rightarrow \Delta u = u' - u = +u = 0.01$$

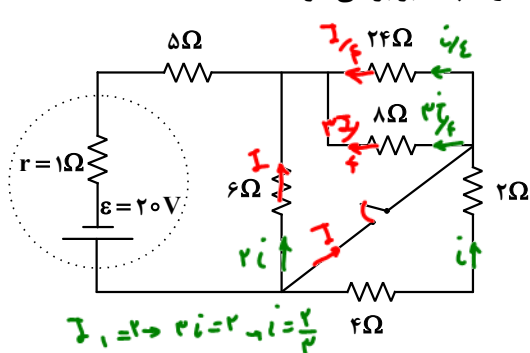
٤٢٥ (٢)

۵۰۰ (۳) ✓

२५० (२

125 (1)

۶۳- در مدار زیر، با بستن کلید جریانی که از مقاومت ۸ اهمی می‌گذرد، چند برابر می‌شود؟



$$I_1 = \frac{r_0}{r_0} = 1 \rightarrow I_A = \frac{r_0}{r} \times \frac{r}{r} = \frac{4}{14} = \frac{1}{r} A \quad \frac{1}{r} \quad (1) \checkmark$$

$$I' = \frac{r_0}{q},$$

$$I = \frac{I_0}{a} \rightarrow I_A = \frac{r}{f} \times \frac{I_0}{a} = \frac{r_0}{r_4} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{\frac{\delta}{4}}{\frac{1}{r}} = \frac{1}{4} = \frac{\delta}{r}$$

$$\frac{5}{2}$$

$$\frac{5}{12} (2)$$

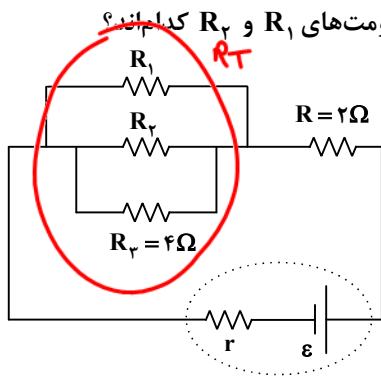
$$\frac{f}{f_0}$$

٣٣

$$\frac{1}{2} (18)$$

محل انجام محاسبات

۶۴- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومت R برابر مجموع توان‌های مصرفی مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_3 است.



$$R_T = R_1 = 2\Omega$$

(۱) 3Ω و 6Ω

$$\frac{P_1}{P_2} = 2 \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 2, R_2 || R_1 = 4$$

(۲) 4Ω و 6Ω

(۳) 3Ω و 12Ω

(۴) 6Ω و 12Ω ✓

$$R_2 = 12, R_1 = 4$$

۶۵- سیمی دارای مقاومت R است. مقاومت سیم ساخته شده از همان سیم در حالی که طول و قطر آن ۲۰ درصد کاهش

یابد، چند برابر R است؟

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \left(\frac{1}{10} \right) = \frac{1}{10} = \frac{5}{1}$$

(۴) $\frac{4}{5}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{5}{4}$ ✓

(۱) ۴

۶۶- مایع A با چگالی $\rho_A = 1.2 \frac{g}{cm^3}$ را با مایع B با چگالی $\rho_B = 1.8 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط



$$\frac{1.2 \cdot 1/2}{1.8} = \frac{24}{18} = \frac{4}{3}$$

$1.4 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم مایع A چند برابر جرم مایع B است؟

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{4}{3}$ ✓

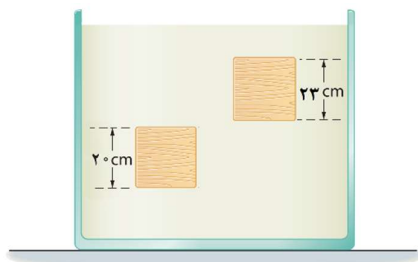
(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{3}{4}$

۶۷- یک جسم مکعبی به طول ضلع 20.1 cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. اختلاف فشار بین وجه پایین

و وجه بالای مکعب، 610 کیلوپاسکال است. اگر جسم مکعبی دیگری به طول ضلع 23.0 cm در این شاره غوطه‌ور

باشد، اختلاف فشار وجه پایین و بالای آن چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{\Delta h_1}{\Delta h_2}$$

$$\frac{4}{50} = \frac{20}{23} \rightarrow \Delta P_2 = 28$$

(۱) 613

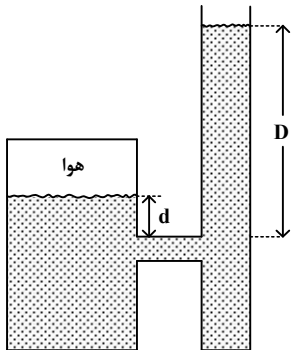
(۲) 615

(۳) 616

(۴) 619 ✓

۶۸- در شکل زیر، مایع درون محفظه آب است و در آن مقداری هوا به دام افتاده است. اگر $d = ۶/۸ \text{ cm}$ و $D = ۷۴/۸ \text{ cm}$

باشد، فشار پیمانه‌ای هوای درون ظرف چند سانتی‌متر جیوه است؟ (آب $\rho = ۱۳/۶ \text{ g/cm}^3$)



$$\Delta h = ۷۴/۸ - ۴۸ = ۲۶$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow ۱۳/۶ \times ۲۶ = ۱۳/۶ \times h_2$$

$$h_2 = ۲۶$$

۵ (۱) ✓

۵/۵ (۲)

۷ (۳)

۷/۵ (۴)

۶۹- بازده یک نیروگاه تولید برق ۲۵ درصد است و بازده خطوط انتقال برق تولیدشده ۶۰ درصد است. بازده کل این

سیستم تولید و انتقال چند درصد است؟

$$R_a = \frac{1}{f} \times \frac{g}{1-g} = \frac{1}{f} \times \frac{10}{1-10}$$

۱۵ (۴) ✓

۲۲/۵ (۳)

۳۵ (۲)

۴۲/۵ (۱)

۷۰- مواد A و B، جامدهایی هستند که در دمای ذوب قرار دارند. ۴۰۰ گرم از ماده A به ۵۰ kJ گرما نیاز دارد تا ذوب

شود و ۳ kg از ماده B به ۱۵۰ kJ گرما نیاز دارد تا ذوب شود. گرمای نهان ذوب B

است؟

$$\frac{L_A}{L_B} = \frac{50}{150} \times \frac{3}{4} = 2/5$$

۱/۵ (۴)

۰/۴ (۳)

۲/۵ (۲) ✓

۰/۶ (۱)

۷۱- ۳۰۰ g آب ۷۰°C را در یک لیوان آلومینیومی ۱۲۰ گرمی که دمای آن ۲۰°C است، می‌ریزیم. دمای نهایی پس از

آنکه آب و لیوان به تعادل گرمایی برسند، چند درجه سلسیوس است؟ (فرض کنید گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود،

$$73 \times 4187 (70 - \theta) = 120 \times 900 (\theta - 20)$$

$$\rightarrow \theta = 44$$

۶۵ (۴)

۶۶ (۳) ✓

۶۷ (۲)

۶۸ (۱)

محل انجام محاسبات

ملاد طاهری

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi$$

۷۲- جریان متناوبی که بیشینه آن ۴ A و دوره آن ۰.۰۲ s است از یک رسانای ۴ اهمی می‌گذرد. در لحظه $t = \frac{5}{600}$ s

نیروی محرکه القایی چند ولت است؟

$$(1) 8\sqrt{3}$$

$$(2) \frac{1}{2}$$

$$(3) 4$$

$$(4) 8$$

۷۳- سیم لوله‌ای آرمانی به طول ۵۰ cm چنان طراحی شده است که جریان ۱.۵ A از آن می‌گذرد. با عبور جریان، بزرگی

$$C = \frac{\mu \cdot N I}{L}$$

$$1.8 \times 10^{-4} = \frac{1.2 \times 10^{-7} \times 1.5 \times N}{0.5} \rightarrow N = 50$$

میدان درون آن و دور از لبه‌ها ۱.۸ G است. تعداد دورهای سیم‌لوله چقدر است؟ ($\mu_0 = 1.2 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

$$(1) 50$$

$$(2) 100$$

$$(3) 500$$

$$(4) 1000$$

۷۴- اگر در مدل اتم هسته‌ای رادرفورد، الکترون‌ها مانند سیاره‌های منظومه شمسی که دور خورشید می‌چرخند، به دور هسته در گردش باشند آنگاه با نزدیک شدن الکترون به هسته

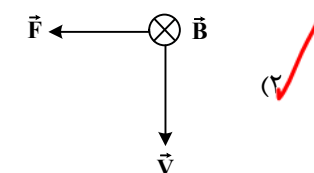
(۱) انرژی آن افزایش می‌یابد

(۲) بسامد حرکت مداری آن کاهش می‌یابد

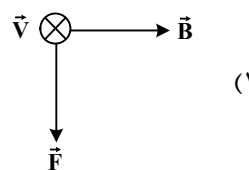
(۳) طول موج امواج الکترومغناطیسی تابش شده از آن کوتاه‌تر می‌شود

(۴) با گسیل پی در پی امواج الکترومغناطیسی، طیف گسلی گسسته ایجاد می‌کند

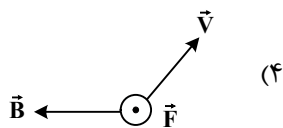
۷۵- جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی در کدام شکل درست نشان داده شده است؟



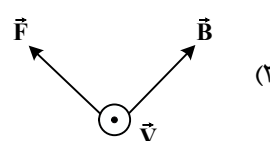
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

محل انجام محاسبات