

122A

کد کنترل

122

A

محمد حسن نعلی
* دبیر فیزیک آمار و آمار

Tel: @Sup_mhf_physics

دفترچه شماره ۲

صبح پنج شنبه
۱۴۰۴/۰۲/۱۱



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول سال ۱۴۰۴

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه	۶۵ سؤال
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه	۷۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

این آزمون نمره منفی دارد

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

* داوطلب 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:

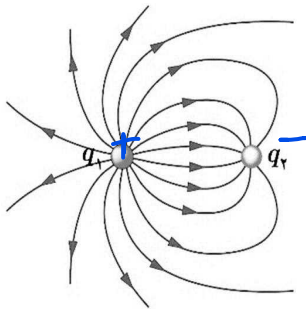
۴۱- در کدام واپاشی، عدد جرمی تغییر می‌کند؟

۵۰

- (۱) α (۲) β^- (۳) β^+ (۴) γ

۴۲- در شکل زیر، با توجه به خطوط میدان الکتریکی، کدام رابطه‌ها در مورد بارهای الکتریکی درست است؟

۵۰



(۱) $|q_1| < |q_2|$ و $q_1 < 0$

(۲) $|q_1| < |q_2|$ و $q_1 < 0$

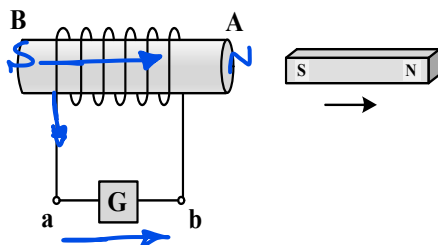
(۳) $|q_2| < |q_1|$ و $q_2 < 0$

(۴) $|q_1| < |q_2|$ و $q_2 < 0$

۴۳- شکل زیر، آهنربای تیغه‌ای را نشان می‌دهد که از سیملوله دور می‌شود. در این حالت، جریان الکتریکی القایی که از

۵۰

گالوانومتر می‌گذرد، به کدام جهت است و در A و B، به ترتیب چه قطب‌های مغناطیسی ایجاد می‌شود؟



(۱) از a به b و S و N

(۲) از b به a و N و S

(۳) از a به b و N و S

(۴) از b به a و S و N

۴۴- ۲۵ کیلووات ساعت، معادل چند مگاژول است؟

۵۰

- (۱) ۵۰ (۲) ۹۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۹۰۰

محل انجام محاسبات

$$25 \text{ kW/h} \times \frac{1}{1000} \times 3600 = \frac{25}{1000} \times 3600 = 90 \text{ MJ}$$

۴۵ - از نقطه‌ای به ارتفاع h هر دو تانیه یک گلوله رها می‌شود. اگر در لحظه رها شدن گلوله سوم، گلوله اول به زمین

برسد، در این لحظه گلوله دوم از ارتفاع چند متری عبور می‌کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱۰۰ م (۱) ۲۰ * تله ۴۵ → ۴۵
۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ✓

متحرکی روی محور x از مبدأ محور با شتاب ثابت $0.5 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. سه ثانیه بعد، متحرک

دیگری روی محور x از همان نقطه و در همان جهت با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. در این

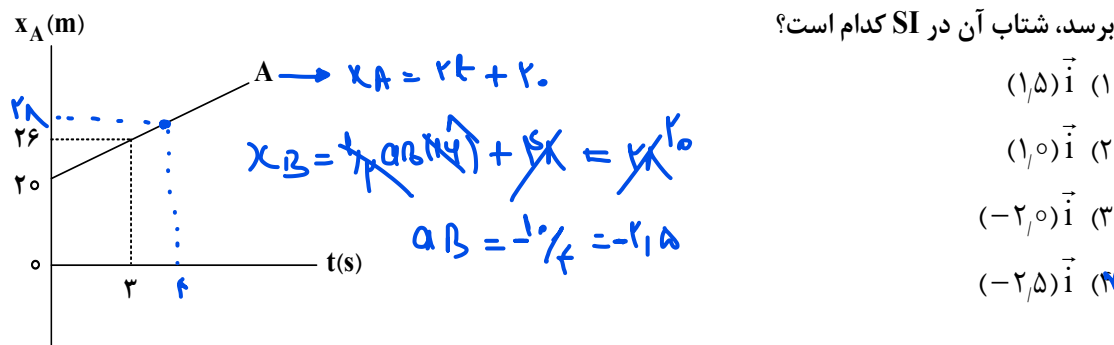
حرکت، چند ثانیه فاصله بین دو متحرک در حال کاهش است؟

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ✓

۴۷ - نمودار مکان - زمان متحرک A مطابق شکل است. متحرک B که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، در

لحظه $t = 0$ s با سرعت $\vec{V}_0 = (12 \frac{m}{s}) \vec{i}$ از مبدأ محور می‌گذرد. اگر متحرک B در لحظه $t = 4$ s به متحرک A

برسد، شتاب آن در SI کدام است؟



۴۸ - معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $V = 3t^2 - 8$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه دوم چند متر بر

مربع ثانیه است؟

۱۸ (۱) ✓ ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴)

۴۹ - روی سطح افقی بدون اصطکاک، جسمی به جرم 800 گرم با تندی $5 \frac{m}{s}$ به سمت غرب در حرکت است. نیروی

ثابت 2 N به‌طور پیوسته به سمت شرق بر جسم وارد می‌شود تا جسم متوقف شود و سپس به همان تندی $5 \frac{m}{s}$ به

سمت شرق برسد. زمان اثر این نیرو چند ثانیه است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ✓ ۸ (۴)

محل انجام محاسبات

$\Delta v_A = 1/2 \times 4 = 2 \frac{m}{s}$

$x_A = 1/2 (1/2) 4 = 1/4 m \rightarrow x_A = 1/4 t^2 + 3/2 t + 1/4$

$x_B = t^2$

$t^2 + 4t + 4 = 4t^2$
 $3t^2 - 4t - 4 = 0 \rightarrow t^2 - 4t - 3 = 0$

$a_{توقف} = \frac{v}{\frac{x}{a}} = \frac{5}{1/2} = 10 \frac{m}{s^2} \rightarrow t_{توقف} = \frac{v}{a} = \frac{5}{10} = 0.5 s \times 2 = 1 s$

۵۰- جسمی به جرم 50 kg را می‌خواهیم با طنابی پایین بیاوریم. بیشینه نیروی کششی که طناب می‌تواند تحمل کند،

430 N است. جسم را در راستای قائم با شتاب چند متر بر مربع ثانیه پایین بیاوریم تا طناب در آستانه پاره شدن

باشد؟ $(g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

$$F' \times 50 = 430 \Rightarrow F' = 8.6 \rightarrow a = 1.2 \text{ m/s}^2$$

(۱) 8.6 m/s^2 * (۲) 4.3 (۳) 2.4 (۴) 1.2

۵۱- نیروی خالص F به جسمی به جرم m_1 شتاب $12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و به جسمی به جرم m_2 شتاب $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ می‌دهد. اگر این نیرو به

جسمی به جرم $m_2 - m_1$ وارد شود، شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟

(۱) 6 (۲) 8 (۳) 9 (۴) 10

۵۲- یک میز افقی دوار حول مرکز خود به‌طور یکنواخت می‌چرخد و هر $3/14$ ثانیه، 3 دور کامل می‌زند. سکه‌ای روی

میز در 10 سانتی‌متری مرکز دوران قرار دارد که در آستانه لغزش است. ضریب اصطکاک ایستایی بین سکه و سطح

میز چقدر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

$$\mu_s = \frac{v^2}{g r}$$

(۱) 0.24 (۲) 0.36 (۳) 0.42 (۴) 0.48

۵۳- جرم و نیروی کشش دو تار مسی A و B با هم برابر و سطح مقطع تار A ، 4 برابر سطح مقطع تار B است. اگر تندی

انتشار موج عرضی در تار A ، $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی انتشار این موج در تار B چند متر بر ثانیه است؟

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{A_B}{A_A}} \Rightarrow \frac{100}{v_B} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_B = 200 \text{ m/s}$$

(۱) $100\sqrt{2}$ (۲) 50 (۳) 200 (۴) 400

۵۴- اگر کهکشان‌ها به ما نزدیک شود، کدام مشخصه نور دریافتی از آن، افزایش می‌یابد؟

(۱) λ و f (۲) λ و ν (۳) λ و c (۴) λ و μ

۵۵- فنری را از یک نقطه آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنه 200 گرمی وصل می‌کنیم. طول فنر 2.5 cm افزایش

می‌یابد و وزنه به تعادل می‌رسد. اگر این وزنه را در راستای قائم با دامنه 2 cm به نوسان درآوریم، بیشینه انرژی

جنبشی آن چند میلی‌ژول می‌شود؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

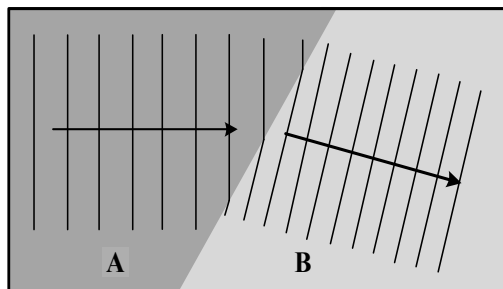
(۱) 80 (۲) 16 (۳) 32 (۴) 40

محل انجام محاسبات

$$mg = k \Delta x \rightarrow \frac{1}{2} k x^2 = k \times \frac{5}{2} \times 10^{-2} \rightarrow k = \frac{40}{5} = 8$$

$$k \Delta x = E = \frac{1}{2} k A^2 \rightarrow \frac{1}{2} \times 8 \times 4 \times 10^{-2} = 16 \text{ mJ}$$

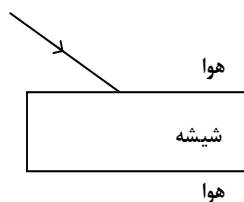
۵۶- شکل زیر، جبهه‌های موج روی آب را نشان می‌دهد که از ناحیه A وارد ناحیه B می‌شود. به ترتیب، تندی انتشار



موج و عمق آب در کدام ناحیه بیشتر است؟

- (۱) B و A ✓
 (۲) A و B ✓
 (۳) A و A ✓
 (۴) B و B ✓
- بزرگتر A کوچکتر A
 $v_B < v_A$

۵۷- پرتو نوری شامل نورهای آبی و قرمز مطابق شکل بر تیغه شیشه‌ای متوازی‌السطوح می‌تابد. نوری که از طرف دیگر



شیشه خارج می‌شود، چگونه است؟

- (۱) از آ و در دو و در دو و در دو و در دو ✓
 (۲) از آ و در آ و در آ و در آ و در آ ✓
 (۳) از آ و در آ و در آ و در آ ✓
 (۴) از آ و در آ و در آ و در آ ✓

۵۸- در یک آزمایش فوتوالکتریک، اگر طول موج نور فرودی کاهش یابد، کدام کمیت افزایش می‌یابد؟

- (۱) انرژی ✓
 (۲) عدد ✓
 (۳) آ ✓
 (۴) ر ✓
- بزرگتر شدت زیادتر

۵۹- مدل اتمی بور، کدام موارد را نمی‌تواند توضیح دهد و در تحلیل آنها ناتوان است؟



الف - محاسبه انرژی یونش اتم هیدروژن ✓

ب - متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن ✓

ج - حالتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد. ✓

د - طیف‌های جذبی گاز هیدروژن اتمی ✓

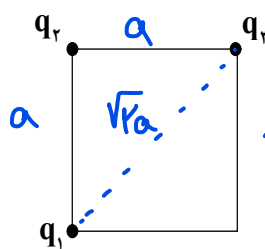
- (۱) «ب» و «د» ✓
 (۲) «ب» و «ج» ✓
 (۳) «د» و «ج» ✓
 (۴) «د» و «ج» ✓

ساده ۶۰- پس از گذشت ۸ ساعت، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{1}{16}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه عمر ماده چند ساعت است؟

$$\frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow 2^4 = 16 \Rightarrow n = 4$$

(۱) ۱ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

ساده ۶۱- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای یکسان در سه رأس مربعی قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالصی که بر q_4 وارد می‌شود، چند برابر بزرگی نیرویی است که q_1 بر q_3 وارد می‌کند؟



$$F_{13} = k \frac{q_1 q_3}{a^2}$$

$$F_{23} = k \frac{q_2 q_3}{a^2}$$

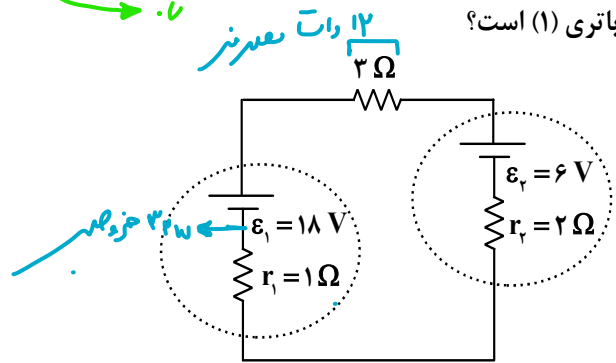
$$F_{43} = k \frac{q_4 q_3}{(\sqrt{2}a)^2} = k \frac{q_4 q_3}{2a^2}$$

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{2}$

ساده ۶۲- خازنی که بین صفحات آن هوا است به دو سر یک باتری وصل است. اگر با ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک $k=3$ فضای بین دو صفحه را پر کنیم، انرژی خازن و میدان الکتریکی بین دو صفحه، به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

(۱) ۳ و ۱ (۲) ۹ و ۱ (۳) ۳ و ۳ (۴) ۹ و ۳

ساده ۶۳- در مدار شکل زیر، توان ورودی باتری (۲)، چند برابر توان خروجی باتری (۱) است؟



$$I = \frac{12}{6} = 2$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{5}{18}$$

(۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) ۱

ساده ۶۴- جنس و دمای دو سیم استوانه‌ای A و B یکسان است. اگر طول سیم A دو برابر طول سیم B و جرم آن نصف جرم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت سیم B است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

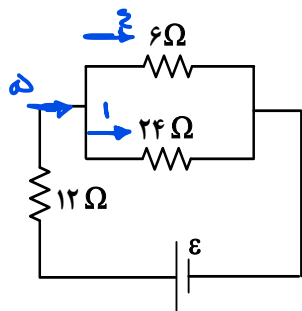
محل انجام محاسبات

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^2 \times \left(\frac{d_A}{d_B}\right)^4 \times \frac{n_B}{n_A} = 1$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L^2}{n} \frac{1}{d^2}$$

چهار
جرم

۶۵- **ساده** در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۱۲ اهمی چند برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اهمی است؟



$$\frac{1 \times 24}{2} = \frac{\varepsilon}{2}$$

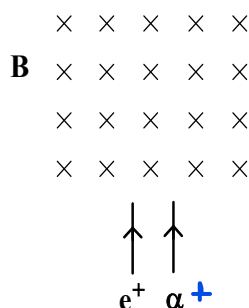
$$\frac{1}{5} \quad (1)$$

$$\frac{5}{2} \quad (2) \quad \checkmark$$

$$\frac{4}{3} \quad (3)$$

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

۶۶- **ساده** مطابق شکل، پرتوهایی از دو ذره آلفا و پوزیترون در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو می شوند. جهت انحراف ذرات در درون میدان چگونه است؟



دو $\checkmark$

دو را (2)

آ را و ز و ن (3)

آ را و ز و ن (4)

۶۷- **ساده** جریان الکتریکی ۲/۵ A از سیملوله آرمانی به طول ۱۰ cm می گذرد. اگر میدان مغناطیسی ایجاد شده در درون سیملوله ۱۵۷ G باشد، تعداد حلقه های آن چقدر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

$$250 \quad (4)$$

$$500 \quad (3) \quad \checkmark$$

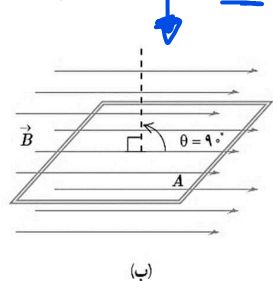
$$1000 \quad (2)$$

$$1500 \quad (1)$$

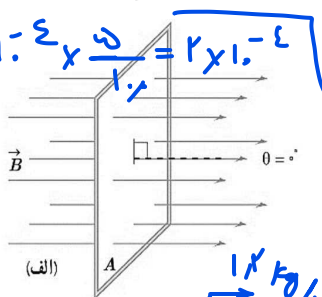
محل انجام محاسبات

$$157 \times 10^{-4} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N \times 2.5}{10^{-2}} \Rightarrow N = \frac{157 \times 10^{-4} \times 10^{-2}}{4\pi \times 10^{-7} \times 2.5} = 500$$

۶۸- در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت 40 cm^2 ، حول محوری عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.5 \text{ T}$ می‌چرخد. در بازهٔ زمانی که حلقه از حالت (الف) به حالت (ب) می‌رسد، شار مغناطیسی چند ویر و چگونه تغییر می‌کند؟



(ب)



(الف)

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

$$(2) \quad 2 \times 10^{-2} \text{ و } 2 \times 10^{-4}$$

$$(3) \quad 2 \times 10^{-4} \text{ و } 2 \times 10^{-2}$$

$$(4) \quad 2 \times 10^{-4} \text{ و } 2 \times 10^{-2}$$

$$m = \frac{1.2 \times 5}{2} = 3 \text{ kg}$$

۶۹- درون یک ظرف استوانه‌ای، 2.5 لیتر مایع به چگالی $1.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ قرار دارد. اگر سطح مقطع استوانه 50 cm^2 باشد،

$$p_g = \frac{c}{\omega \times 10^{-2}} = 144 \times 10^{-2}$$

فشار پیمانه‌ای در کف ظرف چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

$$2.8 \quad (4) \quad h = 4.8 \text{ cm}$$

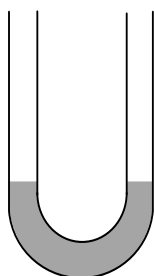
$$8.2 \quad (3)$$

$$4.4 \quad (2)$$

$$7.6 \quad (1)$$

۷۰- در شکل زیر، درون لوله U شکل مقداری جیوه قرار دارد. در یکی از شاخه‌ها روی جیوه به ارتفاع 17 cm مایعی به

چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌ریزیم. در شاخهٔ مقابل، سطح جیوه نسبت به موقعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟



$$h = 17 \text{ cm}$$

$$x = \frac{1}{2} = 1.75$$

$$(\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

$$1.25 \quad (4)$$

$$2.5 \quad (2)$$

$$3.75 \quad (3)$$

$$5 \quad (1)$$

۷۱- جسمی به جرم 60 kg از موقعیت A به موقعیت B می‌رود. کار کل انجام شده روی جسم در این جابه‌جایی 24 kJ

است. اگر تندی جسم در موقعیت A برابر $126 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ است؟

$$162 \quad (4)$$

$$144 \quad (3)$$

$$150 \text{ m/s} \quad (2)$$

$$45 \quad (1)$$

$$35 \quad (1)$$

۷۲- پدری با پسرش می‌دود. جرم پدر دو برابر جرم پسر است ولی انرژی جنبشی او، نصف انرژی جنبشی پسرش است.

اگر پدر $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بر تندی خود اضافه کند، انرژی جنبشی آنها برابر می‌شود. تندی اولیهٔ پدر چند متر بر ثانیه است؟

$$\sqrt{2} + 2 \quad (4)$$

$$2\sqrt{2} + 2 \quad (3)$$

$$4\sqrt{2} \quad (2)$$

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

محل انجام محاسبات

$$2 \times v_{\text{پدر}}^2 = \frac{1}{2} \times v_{\text{پسر}}^2 \Rightarrow v_{\text{پسر}} = 2 v_{\text{پدر}}$$

$$2 \times (v_{\text{پسر}} + 2)^2 = \frac{1}{2} \times v_{\text{پسر}}^2 \Rightarrow (v_{\text{پسر}} + 2)^2 = \frac{1}{4} v_{\text{پسر}}^2 \Rightarrow v_{\text{پسر}} + 2 = \frac{1}{2} v_{\text{پسر}}$$

$$(\sqrt{2} - 1) v_{\text{پسر}} = 2$$

$$v_{\text{پسر}} = \frac{2}{\sqrt{2} - 1} = 2(\sqrt{2} + 1)$$

ساده

۷۳- کدام مورد همرفت طبیعی است؟

- (۱) ☒ ل از ر آن ~~را~~
- (۲) ☒ م و د ن ی
- (۳) ☐ م و د ن ی
- (۴) ☐ م و د ن ی

ساده

۷۴- اگر دمای هوای اتاقی را از 24°C به 25°C برسانیم، چه کسری از مولکول‌های هوا خارج شود تا فشار هوای اتاق

تغییر نکند؟

$$\frac{n_1 \times 297}{n_2 \times 298} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{298}{297}$$

(۱) ☒ $\frac{1}{298}$ (۲) ☒ $\frac{1}{297}$ (۳) ☐ $\frac{1}{297}$ (۴) ☐ $\frac{1}{298}$

۷۵- ماشین بنزینی، چرخه‌ای را طی می‌کند که شامل ۶ فرایند است. از این تعداد، چند فرایند همراه با حرکت پیستون است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبات