

۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. «ز هر گونه‌ای راهنمای تو بودم ولی یک ذره مهر تو ز جای نجنبید.»

۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مهم‌ترین نشانه‌ی معرفه (= شناس) حرف «را» است که بدون فاصله همراه اسم می‌آید. نکره: نشانه‌ی آن «ی» و «ی را» پس از اسم است ← کتابی را، گلی. اسم جنس: نه معرفه است و نه نکره است.

۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. نکته: واژه‌ی «تشنه» در بیت مذکور، صفتِ جانشین اسم است و استعاره محسوب نمی‌شود. توجه: «استعاره»، همان «تشبیه» است. با این تفاوت که در استعاره، یک طرف تشبیه (مشبه یا مشبه‌به) ذکر نمی‌شود. به استعاره‌های موجود در سایر گزینه‌ها توجه کنید:

گزینه‌ی (۱): «ریگ آبدار»: استعاره از شر (چون مانند سنگ، بی‌رحم بود)

گزینه‌ی (۲): «آتش»: استعاره از تشنگی

گزینه‌ی (۴): «چراغ» (در مصراع دوم): استعاره از چشم

۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در این عبارت، جمله، دو جزئی با نهاد و فعل است و گزاره ساده است. یعنی فقط یک جزء دارد آن هم فعل (آمدند) است. $\frac{\text{دانش آموزان آمدند}}{\text{نهاد} \quad \text{فعل}}$ توضیح: قید و متمم قیدی جزء اجزای اصلی گزاره محسوب نمی‌شود.

گزینه‌ی ۱: جمله‌ی سه جزئی با نهاد، مسند و فعل است و گزاره‌ی غیر ساده است یعنی، از مسند و فعل تشکیل شده است.

کودکان داوطلب فروش نشریه نسیم شمال می شدند
$\frac{\text{نهاد} \quad \text{مسند} \quad \text{فعل}}$

گزینه‌ی ۴: جمله‌ی سه جزئی با نهاد، مسند و فعل است و گزاره غیر ساده است یعنی از «مسند و فعل» تشکیل شده است.

زندگی چه است
$\frac{\text{نهاد} \quad \text{مسند} \quad \text{فعل}}$

۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. بیت «هر دو نی ...» و ابیات «الف» و «ب» انسان را از سنجش و مقایسه‌ی ناروا باز می‌دارد. مولوی در این باره می‌گوید:

کار پاکان را قیاس از خود مگیر	گر چه ماند در نبشتن شیر و شیر
جمله عالم زین سبب گمراه شد	کم کسی ز ابدال حق آگاه شد

۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کشور ایران ← نهاد / سرزمین دلیران ← مسند / است ← فعل ربطی.

۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. یعنی با آهستگی و ناز به سوی آب روان رفت همچون کسی که جانش از دست رفته است دیگر بار، پنداری می‌خواهد روح تازه‌ای یابد پس به مرده‌ای که زندگی دوباره از سر می‌گیرد تشبیه شده است.

۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. قافله + سالار / زرد + کوه / چهل + چراغ / دان + ش + آموز
دانش آموز اسم مشتق - مرکب است.

۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. و نقش «مضاف الیهی» دارد. «م» در «دادم» در اصل باید بعد از «کلید» قرار بگیرد در حالی که در آخر فعل آورده است زمانه کلید مرگ $\frac{\text{مرا}}{\text{مضاف الیه}}$ (کلید مرا) به دست تو داد.

۱۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فارسی وابسته‌ی ادبیات است.

۱۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابیات فوق از داستان «طوطی و بقال» از دفتر اول مثنوی انتخاب شده است. هدف مولوی از طرح این داستان، نشان دادن زیان‌ها و نادرستی داوری‌های سطحی و غیرمنطقی است. همچنین پرهیز از اشتباه در قضاوت، هنگام مشاهده‌ی تشابه دو پدیده.

۱۲- پاسخ صحیح، گزینه ۳ است. هرگاه کلمات «یعنی، مثلاً، فرضاً و ...» در وسط دو جمله واقع شوند به شرط آن‌که جمله‌ی دوم توضیح یا مثال یا تعبیری دیگر از جمله‌ی اول باشد پیش از آن‌ها نقطه‌بند (نقطه ویرگول) و پس از آن بند (ویرگول) می‌گذاریم.

۱۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور از «خاک» همان «خیر» است، پس استعاره دارد. استعاره همان تشبیه است که یک طرف تشبیه (مشبه یا مشبه‌به) در آن ذکر نمی‌شود. در استعاره لفظ در غیرمعنی حقیقی خود استفاده می‌شود.

۱۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این بیت هیچ اشاره‌ای به آیات، روایات، داستان‌های تاریخی، مذهبی و عاشقانه نشده است. «جام عقیقی» استعاره از «گل» است. بیت، جان‌بخشی یا تشخیص دارد. بین ارغوان، سمن، نرگس و شقایق، مراعات نظیر یا تناسب برقرار شده است.

۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر دو به دل نبستن به دنیا و ترک تعلقات اشاره دارد.

۱۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «پیچید» در این بیت، به معنی «از درد به دور خود پیچید». (ر. ک به رزم رستم و سهراب)

۱۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. باغ + بان، گل + ستان، رفت + ار، دان + ش + گاه

۱۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گفت: ماضی ساده، گفته باشم: ماضی التزامی، گفته بودم: ماضی بعید.
گفته‌ام در این جا یعنی «سخنم» و مفعول است.

۱۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴ اسم مشتق‌اند. اما گزینه ۳ اسم مرکب است. (علامت جمع تأثیری در مشتق شدن ندارد)

۲۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. آمیخته و عجین - زینت‌پخش ازهار - مجذوب و مرعوب - عارت مألوف - ترجیح و برتری

- ۲۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در جامعه و گروه هرکس نقشی دارد و طبق نقش خود کارهای خاصی را انجام می دهد اما کلیه کارها و نقش ها در جهت هدف مشترک انجام می شود و آنچه نقش ها را به هم پیوند می دهد هدف است.
- ۲۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به مجموعه نقش های اجتماعی متقابل به هم پیوسته که در جهت هدفی مشخص باهم پیوند یافته اند و به صورت یک واحد یک پارچه درآمده اند نظام اجتماعی گفته می شود.
- ۲۳- گزینه ۲، پاسخ صحیح است. کارکرد نامناسب جزو آسیب های گروهی نیست.
- ۲۴- گزینه ۲، پاسخ صحیح است. هدف پیوند دهنده نقش هاست.
- ۲۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از درونی کردن ارزش ها می توان از «احترام به بزرگترها» نام برد.
- ۲۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اعتقاداتی که بیشترین اهمیت را دارند و جامعه و گروه از بیشترین اجبار اجتماعی در مورد حفظ آنها استفاده می کند (به این دلیل که گروه یا جامعه به خاطر آنها شکل گرفته است) اصطلاحاً آرمان اجتماعی گفته می شود.
- ۲۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر در یک جامعه گروه های آن دچار مطلق گرایی گردند، یکی از مسائلی که برای آن جامعه پیش می آید تضاد و اختلاف خواهد بود.
- ۲۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نقش های مختلف در یک گروه به طور متقابل به هم وابسته هستند و با تغییر و یا حذف الگوهای یک نقش در نقش های دیگر تغییر بوجود می آید.
- ۲۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نمودار مشکل رشد جمعیت و عوامل مؤثر بر آن.
- ۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آماده شدن فرد توسط جامعه برای بر عهده گرفتن نقش ها را اجتماع پذیری یا جامعه پذیری می گویند.
- ۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همه در تجربه هایی که در زندگی به دست می آورند به سطحی از شناخت حاصل از زندگی می رسند.
- ۳۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کنترل اجتماعی در جامعه پذیری در واقع مفهوم مجازات را می رساند.
- ۳۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها وجود احزاب با آرمان های گوناگون در عین اختلافاتی که با یکدیگر دارند، در جهت کنترل دولت مردان و حفظ منابع گروه های مختلف در جامعه مفید خواهد بود.
- ۳۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به شکلی از رفتار که فرد با عضویت در گروه ملزم به انجام آن می شود، الگوی عمل یا هنجار می گویند.
- ۳۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۳۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در جامعه و گروه هر کس نقشی دارد و طبق نقش خود کارهای خاصی را انجام می‌دهد. اما کلیه‌ی کارها و نقش‌ها در جهت هدف مشترک انجام می‌شود و آنچه نقش‌ها را به هم پیوند می‌دهد، هدف است.

۳۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. جامعه افراد را به دو شکلی اجتماعی می‌کند:

(۱) از طریق درونی کردن ارزش‌ها

(۲) از طریق کنترل اجتماعی (مجازات)

۳۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۲ وجود احزاب با آرمان‌های مختلف برای جامعه ضروری می‌باشد، اما سه مورد دیگر برای بقا و رشد جامعه زیان‌آور است.

۳۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. کلیه‌ی نقش‌ها و کارها در جهت تحقیق ارزش (هدف) مشترک انجام می‌شود و هدف پیوند دهنده‌ی نقش‌هاست.

۴۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$x^2 + (x-1) \times (y+1) - x = x^2 - x + (x-1)(y-1) = x(x-1) + (x-1)(y+1) = (x-1)(x+1+y) \quad -41$$

با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۴ صحیح است.

-42 عبارت را بصورت مجموع مربعات کامل می‌نویسیم :

$$a^2 + b^2 + c^2 + 3 = 2(a+b+c) \Rightarrow (a^2 - 2a + 1) + (b^2 - 2b + 1) + (c^2 - 2c + 1) = 0$$

$$\Rightarrow (a-1)^2 + (b-1)^2 + (c-1)^2 = 0$$

مجموع سه عدد نامنفی وقتی صفر است که هر سه صفر باشند، پس :

$$a-1=0, b-1=0, c-1=0 \Rightarrow a=1, b=1, c=1$$

بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

$$x^3 - 2x\sqrt{x} + 1 = \left(x^{\frac{3}{2}}\right)^2 - 2x\sqrt{x} + 1 = (x\sqrt{x})^2 - 2x\sqrt{x} + 1 = (x\sqrt{x} - 1)^2 \quad -43$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

-44 قیمت کالا ۲۰ درصد تنزل می‌کند، بدین معنی است که قیمت جدید کالا ۸۰ درصد قیمت اولیه می‌شود یا قیمت اولیه در $\frac{80}{100}$ ضرب می‌شود. اگر قیمت جدید را p بگیریم و میزان افزایش را x درصد، خواهیم داشت:

$$p + \frac{x}{100}p \xrightarrow{20\% \text{ درصد تنزل پیدا می کند}} \frac{80}{100} \left(p + \frac{x}{100}p\right) = p \Rightarrow$$

$$p + \frac{x}{100}p = \frac{100}{80}p \Rightarrow p = \frac{x}{100}p = \frac{5}{4}p \Rightarrow 1 + \frac{x}{100} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{x}{100} = \frac{1}{4} \Rightarrow x = 25$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$(x-y)^2 = x^2 + y^2 - 2xy = 3 - 2\sqrt{2} \Rightarrow (x-y)^2 = 2 - 2\sqrt{2} + 1 \Rightarrow \quad -45$$

$$(x-y)^2 = (\sqrt{2}-1)^2 \Rightarrow x-y = \sqrt{2}-1$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{x+2}{(x^2+1)(x-1)} = \frac{Ax+B}{x^2+1} + \frac{C}{x-1} \Rightarrow \frac{x+2}{(x^2+1)(x-1)}$$

$$= \frac{(Ax+B)(x-1) + C(x^2+1)}{(x^2+1)(x-1)} \Rightarrow x+2 = Ax^2 - Ax + Bx - B + Cx^2 + C$$

$$\Rightarrow x+2 = (A+C)x^2 + (B-A)x + (C-B) \Rightarrow \begin{cases} A+C=0 \\ B-A=1 \\ C-B=2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (A+C) + (B-A) + (C-B) = 2 \Rightarrow 2C = 2 \Rightarrow \begin{cases} C=1 \\ C-B=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} B=-1 \\ A+C=0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A+B+C = -\frac{1}{2}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

$$a-b=1 \Rightarrow (a-b)^2=1 \Rightarrow a^2+b^2-2ab=1 \Rightarrow 5-2ab=1 \Rightarrow -2ab=-4 \Rightarrow ab=2 \quad -47$$

$$a^3-b^3=(a-b)(a^2+b^2+ab)=(1)(5+2)=7$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$x(x-1) - (x-1)(y-1) = (x-1)(x-y+1) \quad -48 \text{ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.}$$

$$(a+b)(a^2-ab+b^2)=a^3+b^3 \quad -49 \text{ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا طبق اتحاد عبارت را ساده می‌کنیم، داریم:}$$

$$(2x+1)(4x^2-2x+1) = (2x)^3 + 1^3 = 8x^3 + 1$$

$$x = \sqrt[3]{2} : \text{مقدار عددی عبارت به ازای } \left(\sqrt[3]{2} \right)^3 + 1 = 8 \times 2 + 1 = 17$$

۵۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر تعداد سیب‌ها در هریک از سبدها در ابتدا برابر k بوده باشد، در انتها تعداد سیب‌ها در سبدها به ترتیب برابر x ، $\frac{x}{2}$ و $\frac{x}{3}$ خواهد بود. پس:

$$11x = 18k \text{ یا } x + \frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 3k \Rightarrow x = 18, k = 11$$

۵۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در هر کیلومتر $\frac{1}{25000}$ از لاستیک‌های جلو و $\frac{1}{15000}$ از لاستیک‌های عقب ساییده می‌شوند

پس بعد از x کیلومتر $\frac{x}{25000}$ از لاستیک‌های جلو و $\frac{x}{15000}$ از لاستیک‌های عقب ساییده می‌شوند. بنابراین:

$$\frac{15000-x}{15000} \times \frac{25000}{x} = \frac{25000-x}{25000} \times \frac{15000}{x} \Rightarrow x = 9375$$

۵۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $B = \{11, 13, 14, 15, 17, 18, 19\} \cup X$ ، X هریک از زیرمجموعه‌های A می‌تواند باشد.

۵۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق خاصیت توزیع پذیری اشتراک نسبت به اجتماع در مجموعه‌ها داریم:
 $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ ، لذا باید اجتماع دو مجموعه‌ی فوق را به دست آوریم، پس:

$$\left. \begin{array}{l} -1 \leq x < 5 \\ -3 \leq x < 3 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{اجتماع}} -3 \leq x < 5$$

۵۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left\{ \begin{array}{l} a^3 + b^3 = 2060 \\ a + b = 20 \end{array} \right. \xrightarrow[\text{برهم}]{\text{با تقسیم طرفین دو معادله}} \frac{a^3 + b^3}{a + b} = \frac{2060}{20}$$

$$\frac{(a+b)(a^2 - ab + b^2)}{a+b} = 103 \rightarrow a^2 - ab + b^2 = 103$$

$$(a-b)^2 + ab = a^2 - 2ab + b^2 + ab = a^2 - ab + b^2 \quad \text{از طرفی}$$

$$(a-b)^2 + ab = a^2 - ab + b^2 = 103 \quad \text{بنابراین}$$

$$|3 - \sqrt{2}| = 3 - \sqrt{2}, \quad |1 - \sqrt{2}| = \sqrt{2} - 1$$

$$3 - \sqrt{2} - \sqrt{2}(\sqrt{2} - 1) = 3 - \cancel{\sqrt{2}} - 2 + \cancel{\sqrt{2}} = 1$$

۵۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$x + y = -z \Rightarrow (x + y)^3 = -z^3$$

$$\Rightarrow x^3 + y^3 + 3xy(x + y) = -z^3 \Rightarrow x^3 + y^3 + z^3 = -3xy(x + y) = -3xy(-z) = 3xyz$$

۵۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$2/5 \times 0/002 - \frac{5/5 \times 10^3 - 0/5 \times 10^3}{0/005} = 0/0050 - \frac{5500 - 500}{0/005} = 0/005 - \frac{5000}{0/005} =$$

$$0/005 - \frac{5 \times 10^3}{5 \times 10^{-3}} = 0/005 - 10^6 = 0/005 - 1000000 = -999999/995 = -9/9999995 \times 10^5$$

۵۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{(0/5)^{-3} \times (0/125)^{-4}}{(0/25)^3 \times (0/0.625)^2 \times 2^{16}} = \frac{\left(\frac{5}{10}\right)^{-3} \times \left(\frac{125}{1000}\right)^{-4}}{\left(\frac{25}{100}\right)^3 \times \left(\frac{625}{10000}\right)^4 \times \frac{1}{2^{16}}} = \frac{\left(\frac{10}{5}\right)^3 \times \left(\frac{1000}{125}\right)^4}{\left(\frac{25}{100}\right)^3 \times \left(\frac{625}{10000}\right)^4 \times (2^4)^4} =$$

$$\left(\frac{1000}{125}\right)^3 \times \left(\frac{8}{1}\right)^4 \times \left(\frac{1}{16^4}\right) = 8^3 \times \frac{8^4 \times 16^4}{16^4} = 8^3 \times 8^4 = 8^7$$

۵۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} \left(\frac{1}{49}\right)^3 = \left(\left(\frac{1}{7}\right)^2\right)^3 = \left(\frac{1}{7}\right)^6 \\ v^{-5} = \left(\frac{1}{v}\right)^5 \end{cases} \Rightarrow \left(\frac{1}{v}\right)^5 > \left(\frac{1}{v}\right)^6$$

اگر $0 < a < 1$ باشد، هرچه توان a بیش‌تر شود، عدد حاصل کوچک‌تر می‌شود.

۶۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} 30 - 3b = 3b - 4a \Rightarrow 6b - 4a = 30 \Rightarrow 3b - 2a = 15 \\ 3b - 4a = 4a - 21 \Rightarrow 3b - 8a = -21 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3b - 2a = 15 \\ 3b - 8a = -21 \end{cases} \Rightarrow 6a = 36 \Rightarrow a = 6 \Rightarrow b = 9$$

$$a + b = 6 + 9 = 15$$

۶۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$16^{12} = (4^2)^{12} = 4^{24} = 4^8 \times 4^8 \times 4^8$$

پس هریک از این اعداد 4^8 است. برای به دست آوردن ربع آن کافی است آن را بر ۴ تقسیم کنیم:

$$4^8 \div 4 = 4^8 - 1 = 4^7$$

۶۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

با پایان A $\rightarrow A - B = (A \cap B') \subset A$ باپایان $\rightarrow$ بی پایان - با پایان

بی پایان B

۶۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{36^\alpha \times 12^\beta}{81 \times 128} = \frac{2^{2\alpha} \times 3^{2\alpha} \times 2^{2\beta} \times 3^\beta}{3^4 \times 2^7} = \frac{2^3 \times 3^2}{1} = 2^{2\alpha + 2\beta} \times 3^{2\alpha + \beta} = 2^{10} \times 3^6$$

$$\begin{cases} 2\alpha + 2\beta = 10 \\ 2\alpha + \beta = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2\alpha + 2\beta = 10 \\ -4\alpha - 2\beta = -12 \end{cases} \Rightarrow -2\alpha = -2 = \alpha = 1$$

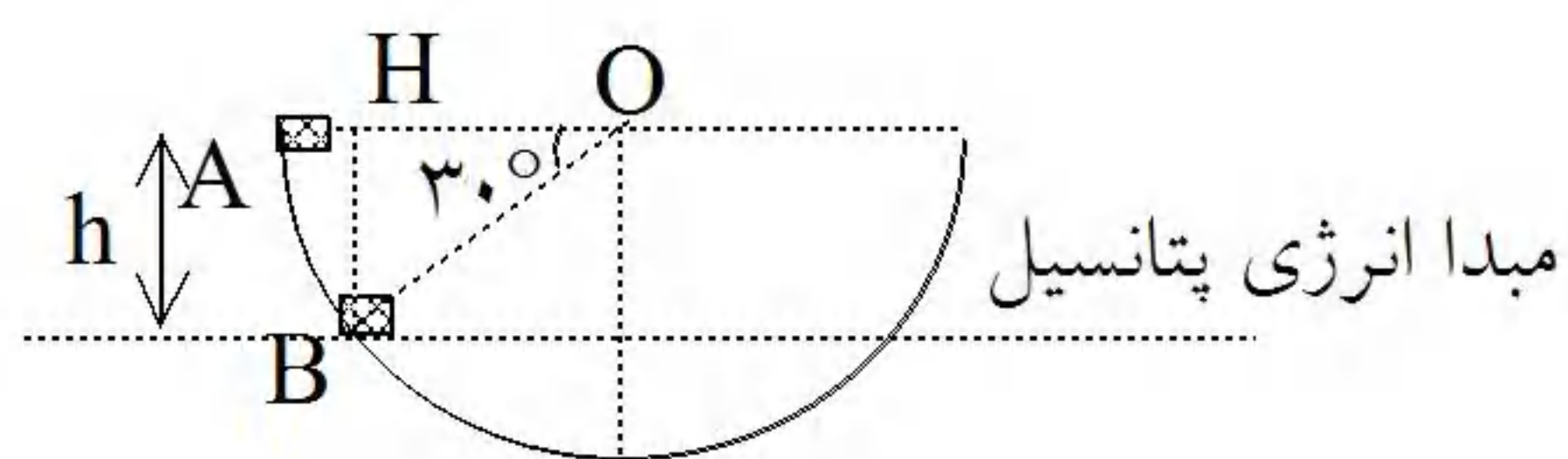
۶۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{A}{B} = \frac{\left[1 - \frac{1}{3}\right] \left[1 + \frac{1}{9}\right] \left[1 + \frac{1}{81}\right]}{\frac{\left[1 - \frac{1}{81^2}\right]}{\left[1 + \frac{1}{3}\right]}} = \frac{\left[1 + \frac{1}{3}\right] \left[1 - \frac{1}{3}\right] \left[1 + \frac{1}{9}\right] \left[1 + \frac{1}{81}\right]}{\left[1 - \frac{1}{81^2}\right]} = \frac{\left[1 - \frac{1}{81^2}\right]}{\left[1 - \frac{1}{81^2}\right]} = 1$$

۶۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\sqrt{+4a^2 - 4a + 1} = \sqrt{(2a - 1)^2} = |2a - 1| \xrightarrow{a < 0.5} -(2a - 1) = 1 - 2a$$

هرگاه داخل قدرمطلق منفی باشد آن‌گاه باید قدرمطلق به پرائنز تبدیل شود و پشت پرائنز یک منفی قرار گیرد.



۶۶- می‌دانیم کار نیروی وزن در جابجایی از نقطه A به نقطه B، با علامت منفی برابر تفاوت انرژی پتانسیل گرانشی این دو نقطه است. با توجه به مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی که انتخاب کرده‌ایم، داریم:

$$U_B = 0, U_A = mgh, h = BH = R \sin 30^\circ = \frac{1}{2}R \Rightarrow U_A = \frac{1}{2}mgR$$

$$W_{mg} = -\Delta U = -(U_B - U_A) = U_A - U_B \Rightarrow W_{mg} = \frac{1}{2}mgR$$

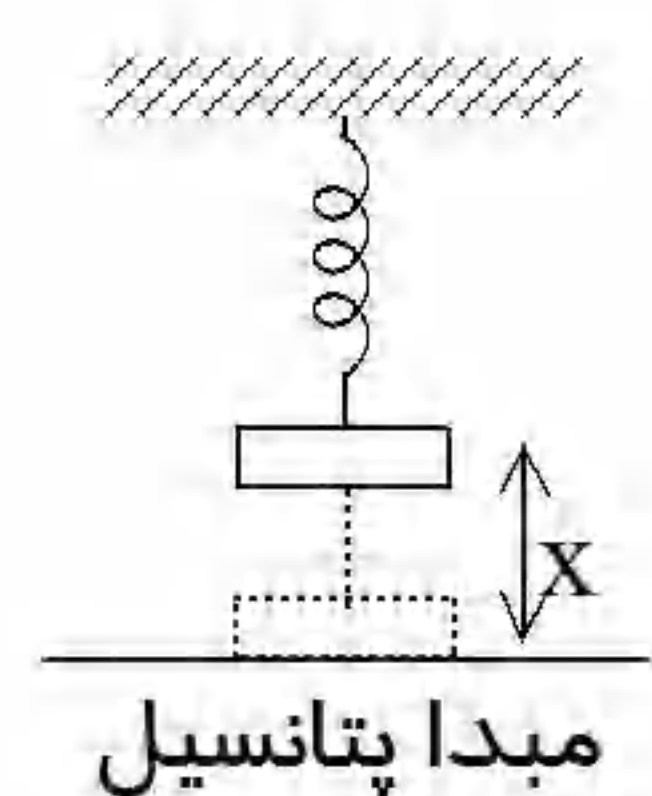
پس گزینه ی ۲ صحیح است.

۶۷- با وارد کردن گلوله باردار به داخل ظرف در سطح درونی ظرف بار الکتریکی از نوع مخالف بار گلوله و در سطح بیرونی ظرف بار الکتریکی از نوع همنام با بار گلوله القاء می‌شود. چون با نوسان درآوردن گلوله، تغییری در وضع بارهای القاء شده داده نمی‌شود، ورقه های الکتروسکوپ به همان حالت باقی می‌مانند. پس گزینه ۲ صحیح است.

۶۸- اگر به جسمی به جرم m و ظرفیت گرمایی ویژه c، گرمای Q را بدهیم و دمای آن به اندازه $\Delta\theta$ بالا رود داریم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

در میان اجسام ذکر شده، آب دارای ظرفیت گرمایی ویژه بالاتری است و چون $\Delta\theta$ و m برای هر چهار جسم یکسان است، پس آب گرمای بیشتری می‌گیرد و به همین دلیل انرژی درونی آن بیشتر افزایش می‌یابد. لذا گزینه ۱ صحیح است.



۶۹- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. حداکثر طول فنر را x فرض می‌کنیم. در این حالت اگر فرض کنیم جسم در مبدأ پتانسیل واقع است داریم:

$$\frac{1}{2}kx^2 = mgx \Rightarrow x = \frac{2mg}{k} = \frac{(2 \times 1 \times 10)}{500} = 0.04m = 4cm$$

۷۰- در لحظه پرتاب دو جسم دارای انرژی جنبشی هستند و انرژی پتانسیل ندارند. چون تنها نیروی وارد بر دو جسم نیروی پایستار وزن است، بنابراین قانون بقای انرژی صادق است. از طرفی چون در لحظه ی رسیدن به سطح افق باز هم انرژی پتانسیل صفر است. لذا دو جسم دارای همان انرژی جنبشی اولیه هستند. در نتیجه همان سرعت اولیه را دارند که در نتیجه گزینه ۳ صحیح است.

۷۱- می‌دانیم اگر جسمی به ظرفیت گرمایی ویژه c و جرم m به اندازه $\Delta\theta$ تغییر دما داشته باشد، تغییر انرژی گرمایی آن برابر با $Q = mc\Delta\theta$ می‌باشد. پس:

$$\left. \begin{aligned} Q &= m_1 c_1 \Delta\theta \\ \frac{5}{4}Q &= m_2 c_2 \Delta\theta \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{Q}{\frac{5}{4}Q} = \frac{m_1 c_1 \Delta\theta}{m_2 c_2 \Delta\theta} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{c_1}{c_2} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{4}{5} \times \frac{c_2}{c_1}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۷۲- برای یک کره به شعاع r با بار سطحی q ، چگالی بار سطحی برابر است با:

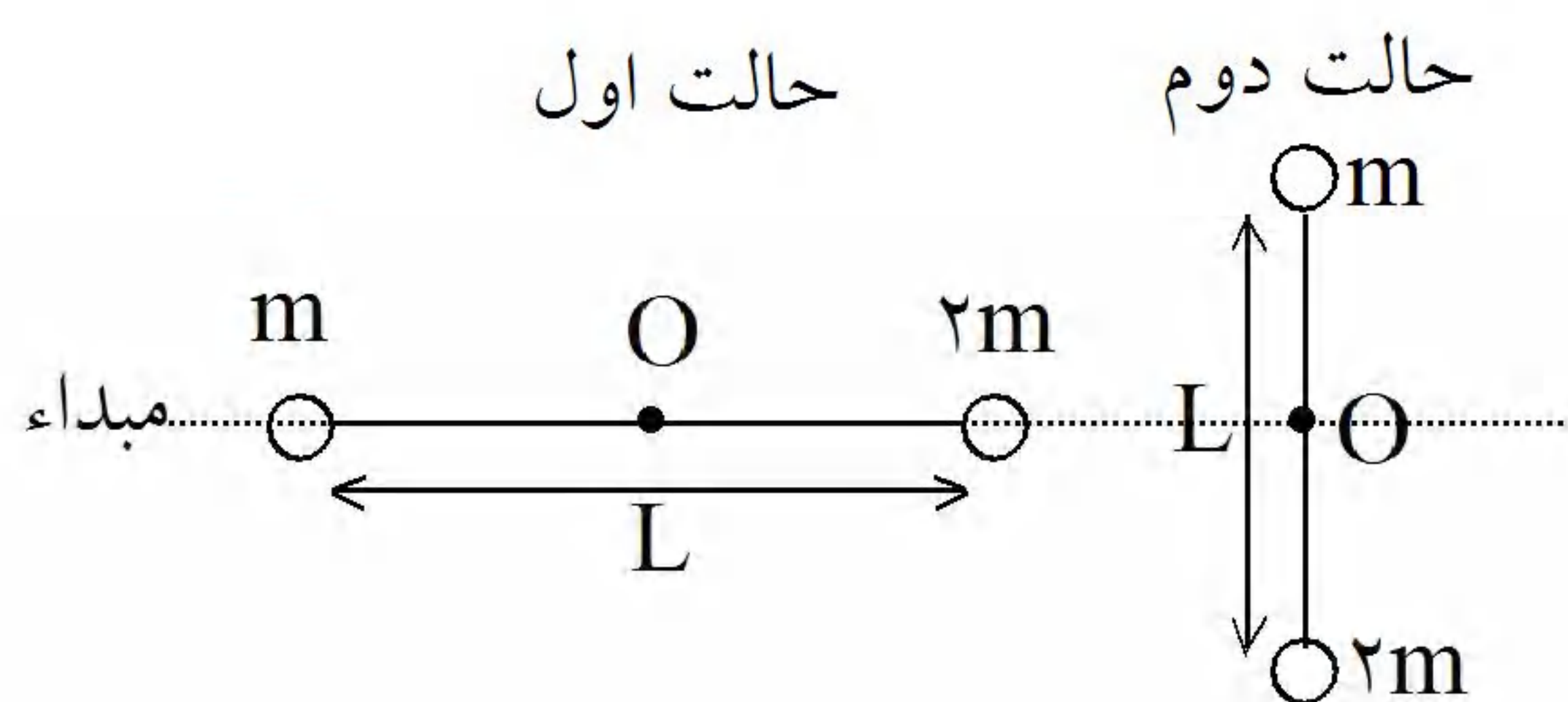
$$\sigma = \frac{\text{بار}}{\text{مساحت}} = \frac{q}{S} = \frac{q}{4\pi r^2}$$

پس:

$$\sigma_1 = \sigma_2 \Rightarrow \frac{q_1}{4\pi r_1^2} = \frac{q_2}{4\pi r_2^2} \Rightarrow \frac{5}{5^2} = \frac{q_2}{8^2} \Rightarrow q_2 = \frac{64}{5} = 12.8 \mu C$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۷۳- در حالت اول: $U_1 = 0$: انرژی پتانسیل ، $K_1 = 0$: انرژی جنبشی



در حالت دوم، وزنه ی $2m$ به اندازه ی $\frac{L}{2}$ به پایین و وزنه ی

m به اندازه ی $\frac{L}{2}$ به بالا می‌رو، پس:

$$K_2 = ?$$

$$U_2 = -2mg\left(\frac{L}{2}\right) + mg\left(\frac{L}{2}\right) = -mg\frac{L}{2}$$

انرژی مکانیکی $E = K + U$ ثابت است، زیرا بر جسم نیروهای گرانشی و نیرویی در محور O وارد می‌شود. نیروی گرانشی پایستار است و با فرض ناچیز بودن اصطکاک در محور، نیروی عکس‌العمل محور کاری انجام نمی‌دهد.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow K_2 + \left(-mg\frac{L}{2}\right) = 0 \Rightarrow K_2 = mg\frac{L}{2}$$

بنابراین گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

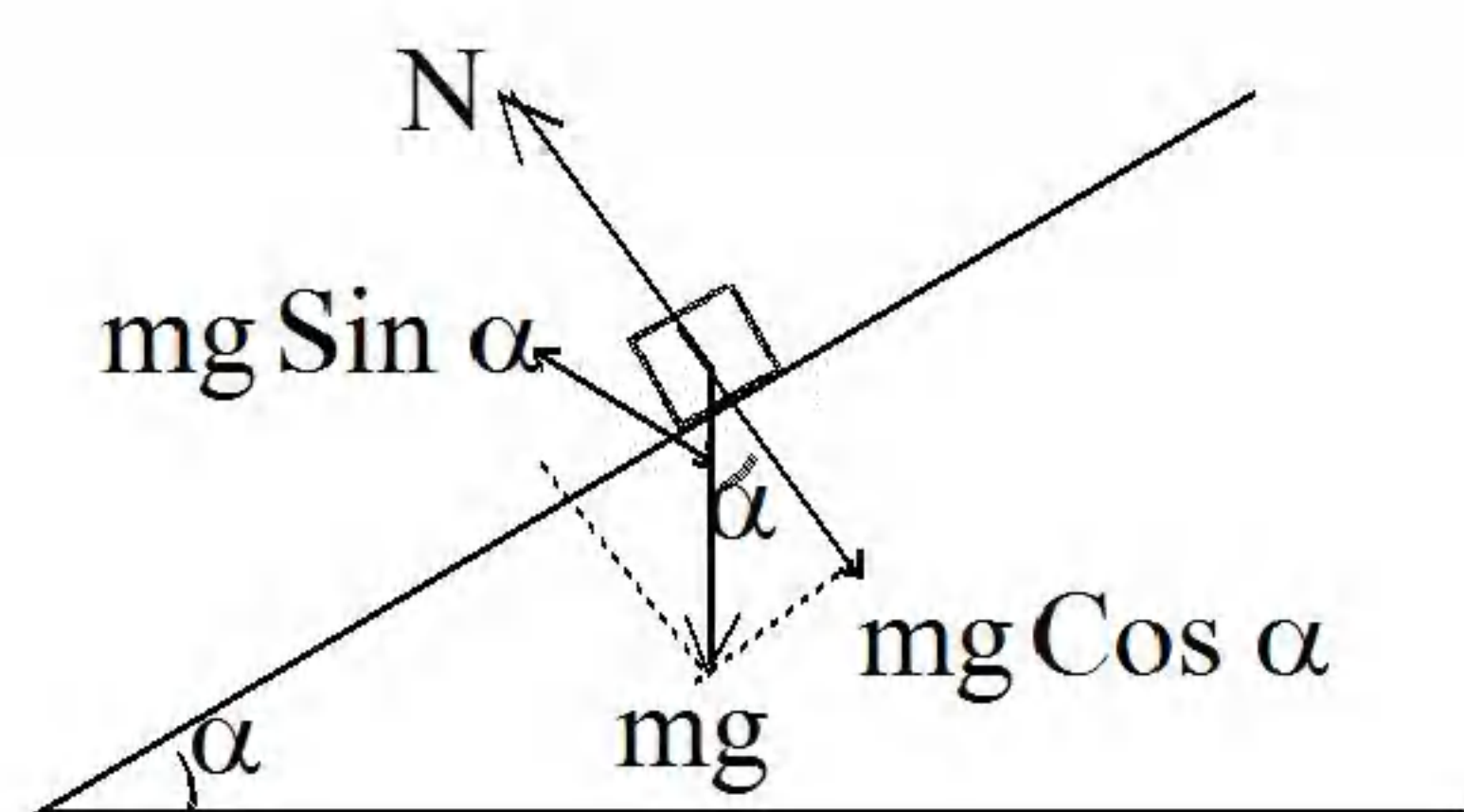
$$mg \sin \alpha = ma \Rightarrow a = g \sin \alpha$$

۷۴- با توجه به قانون دوم نیوتن در راستای موازی با سطح شیبدار:

پس جسم با شتاب ثابت $g \sin \alpha$ حرکت می‌کند، حال با استفاده از رابطه مستقل

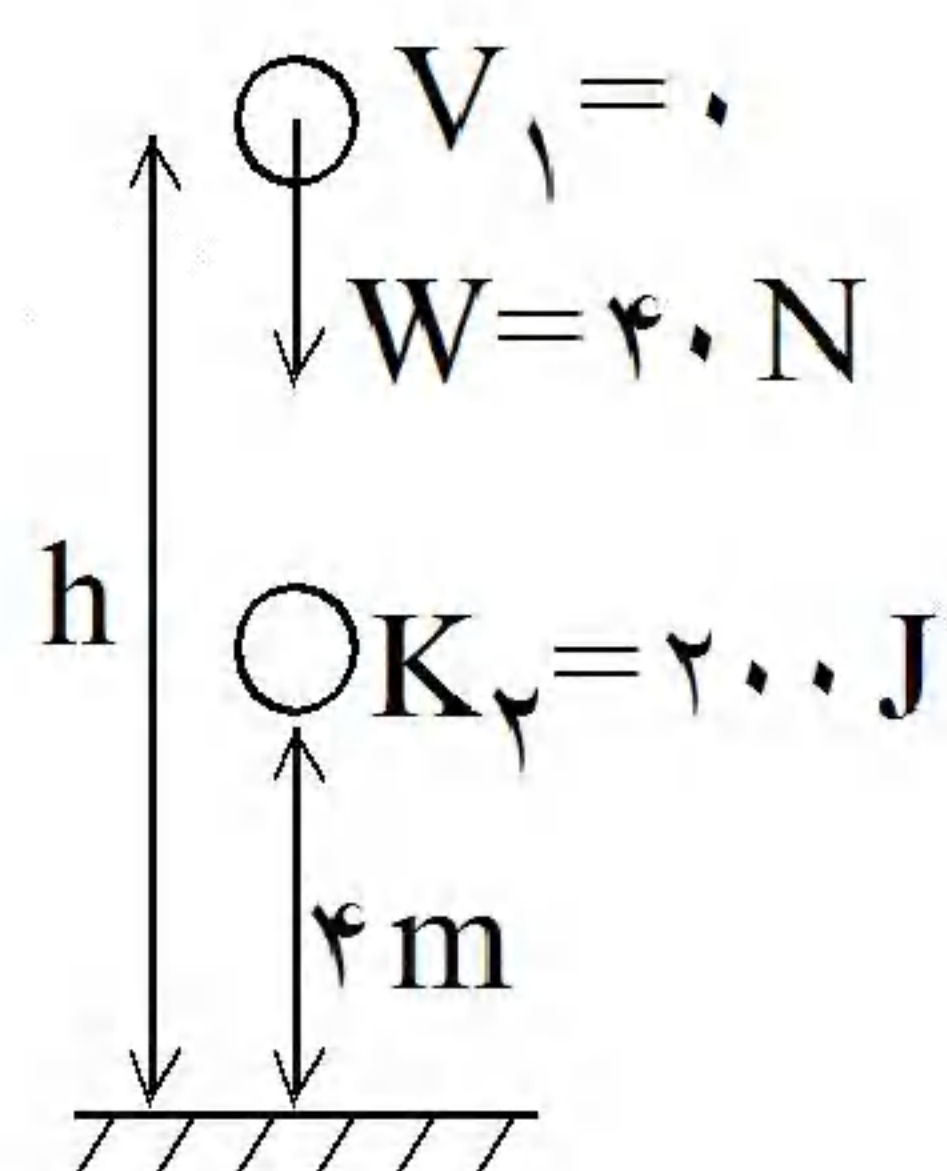
$$V'^2 - V^2 = 2a\Delta x$$

از زمان برای دو جسم:



$$\left. \begin{array}{l} m : V'^2 - 0 = 2(g \sin \alpha)(L) \\ 2m : V'^2 - 0 = 2(g \sin \alpha)(2L) \end{array} \right\} \Rightarrow V'^2 = 2V^2 \Rightarrow V' = \sqrt{2}V$$

بنابراین گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.



۷۵- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. جسم در خلاء سقوط می‌کند، پس تنها نیروی وارد بر جسم، نیروی وزن آن است. پس انرژی مکانیکی جسم پایسته است. لذا:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow 0 + mgh = 200 + mg \times 4 \Rightarrow$$

$$40h = 200 + 40 \times 4 = 360 \Rightarrow h = 9m$$

۷۶- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_2^2}{V_1^2} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m}{2m} \times \frac{V^2}{\left(\frac{1}{2}V\right)^2} = 2$$

۷۷- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{V^2}{P_1}}{\frac{V^2}{P_2}} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

۷۸- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$k_2 = \frac{1}{2} m_2 V_2^2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{9}{11} m_1\right) \times \left(\frac{11}{11} V_1\right)^2 = \frac{9}{11} \times \left(\frac{11}{11}\right)^2 \times \left(\frac{1}{2} m_1 V_1^2 \Rightarrow\right)$$

$$\frac{9}{11} \times \frac{121}{100} \times k_1 = \frac{1089}{10000} k_1 \quad \Delta k = k_2 - k_1 = \frac{1089}{10000} k_1 - k_1 = 0.089 k_1 \approx 9\% k_1$$

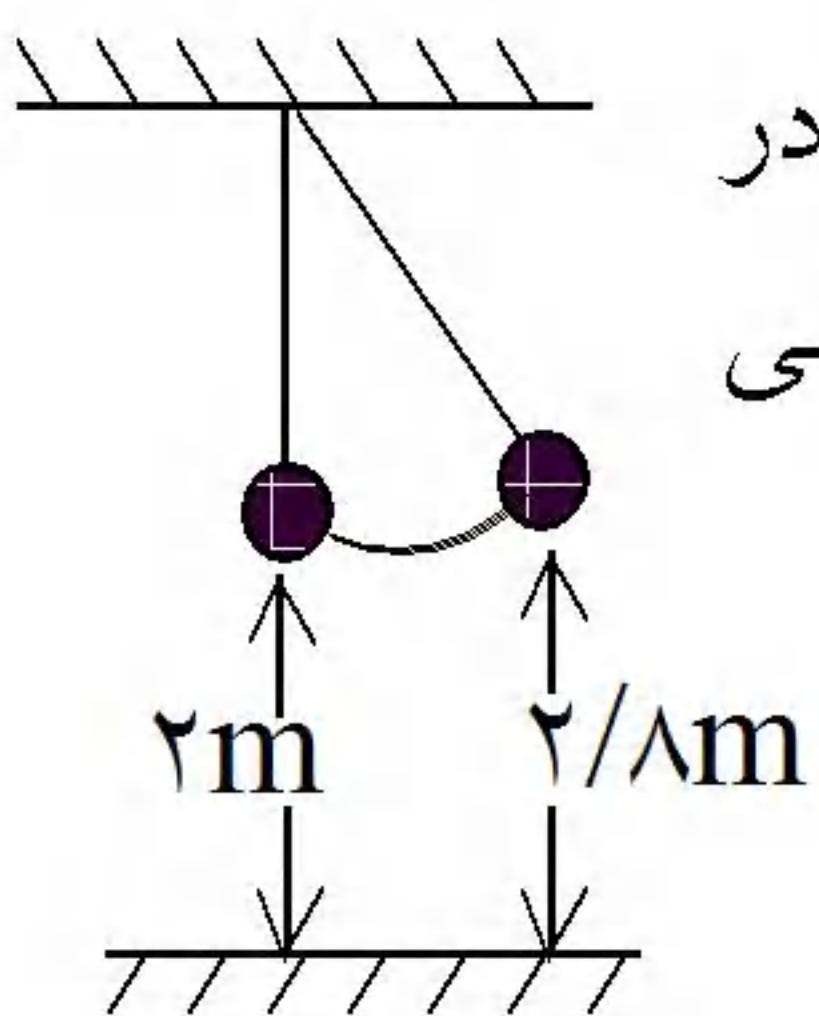
۷۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$Q = mC\Delta\theta \text{ و } P = \frac{Q}{t} \Rightarrow \frac{Q_1}{t_1} = \frac{Q_2}{t_2} \Rightarrow \frac{2 \times 4200 \times (100 - 25)}{30} = \frac{6 \times 420 \times 25}{t_2}$$

$$t_2 = \frac{6 \times 420 \times 25 \times 30}{2 \times 4200 \times 75} = 3 \text{ min}$$

۸۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۸۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آنچه اهمیت دارد تغییر انرژی پتانسیل است پس اگر سطح مقایسه را در ارتفاع ۲m بگیریم، وزنه در ارتفاع ۲/۸ m تنها ۰/۸ m بر ارتفاعش اضافه شده و تمام انرژی جنبشی به پتانسیل تبدیل شده است.

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 10 \times 0.8 = \frac{1}{2}V^2 \Rightarrow V = 4 \text{ m/s}$$


علت نادرستی گزینه ۲: جذر ۱۶ برابر ۸ گرفته شده است.

علت نادرستی گزینه ۳: جذر گیری نهایی فراموش شده است.

۸۲- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{2} mv_1^2 = mgh \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} mv_2^2 = mg(2h) \quad (2)$$

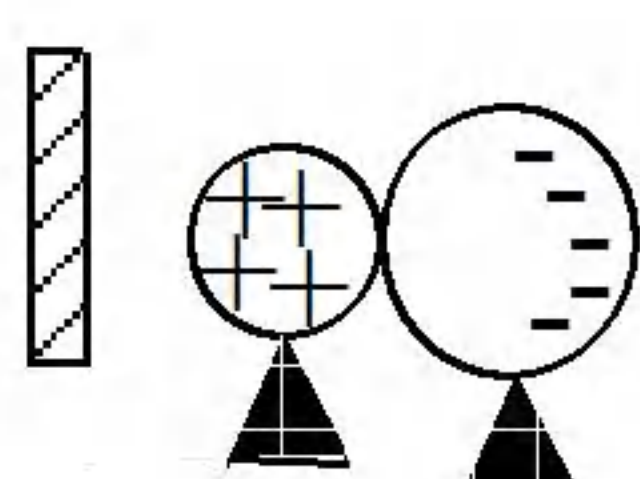
$$\frac{mg(2h)}{mgh} = \frac{\frac{1}{2} mv_2^2}{\frac{1}{2} mv_1^2} \Rightarrow 2 = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{v_2}{10} = \sqrt{2} \Rightarrow v_2 = 10\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

از تقسیم ۲ و ۱ :

۸۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow m_A C_A \Delta\theta_A = m_B C_B \Delta\theta_B$$

$$C_A \times 10 = C_B \times 25 \Rightarrow \frac{C_A}{C_B} = \frac{5}{2}$$



۸۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تیغه پلاستیکی در اثر مالش با پارچه ی پشمی، دارای بار منفی می شود پس: چون کاستی الکترون برابر فزونی پروتون است به تعداد بارهای غیر همنام در دو کره به ابعاد آنها بستگی نداشته و یکسان است.

۸۵- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$P \cdot t = \eta \cdot m \cdot e \Rightarrow 12 \times 50 = \frac{25}{100} \times m \times 30 \Rightarrow m = 80g$$

۸۶- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

با استفاده از تعریف بازدهی ماشین های گرمایی داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \frac{40}{100} = \frac{400 \times 3600}{Q_H} \Rightarrow Q_H = 36 \times 10^5 kJ$$

گرمای Q_H از سوختن زغال سنگ در ماشین بخار به دست می آید، بنابراین با یک تناسب ساده داریم:

جرم (kg)	انرژی (kJ)	
۱	20×10^3	
m	36×10^5	$\Rightarrow m = \frac{36 \times 10^5}{20 \times 10^3} \Rightarrow m = 180 kg$

۸۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} I = \frac{q}{t} \\ q = ne \end{cases} \Rightarrow I = \frac{ne}{t} \Rightarrow ne = It \rightarrow n = \frac{It}{e} \rightarrow n = \frac{0.8 \times 60}{1.6 \times 10^{-19}} \rightarrow n = \frac{48}{1.6} \times 10^{19} = 30 \times 10^{19} \rightarrow n = 3 \times 10^{20}$$

نکته ی درسی: شدت جریان گذرنده از سیم برابر است با مقدار بار شارش شده تقسیم بر زمان شارش بار و تعداد الکترون گذرنده از سیم برابر است با مقدار بار شارش شده تقسیم بر بار الکتریکی هر الکترون.
تشریح گزینه های نادرست: گزینه ی (۱) خطای محاسباتی انجام شده است. گزینه ی (۲) مقدار بار گذرنده از مقطع سیم مورد محاسبه قرار گرفته است.

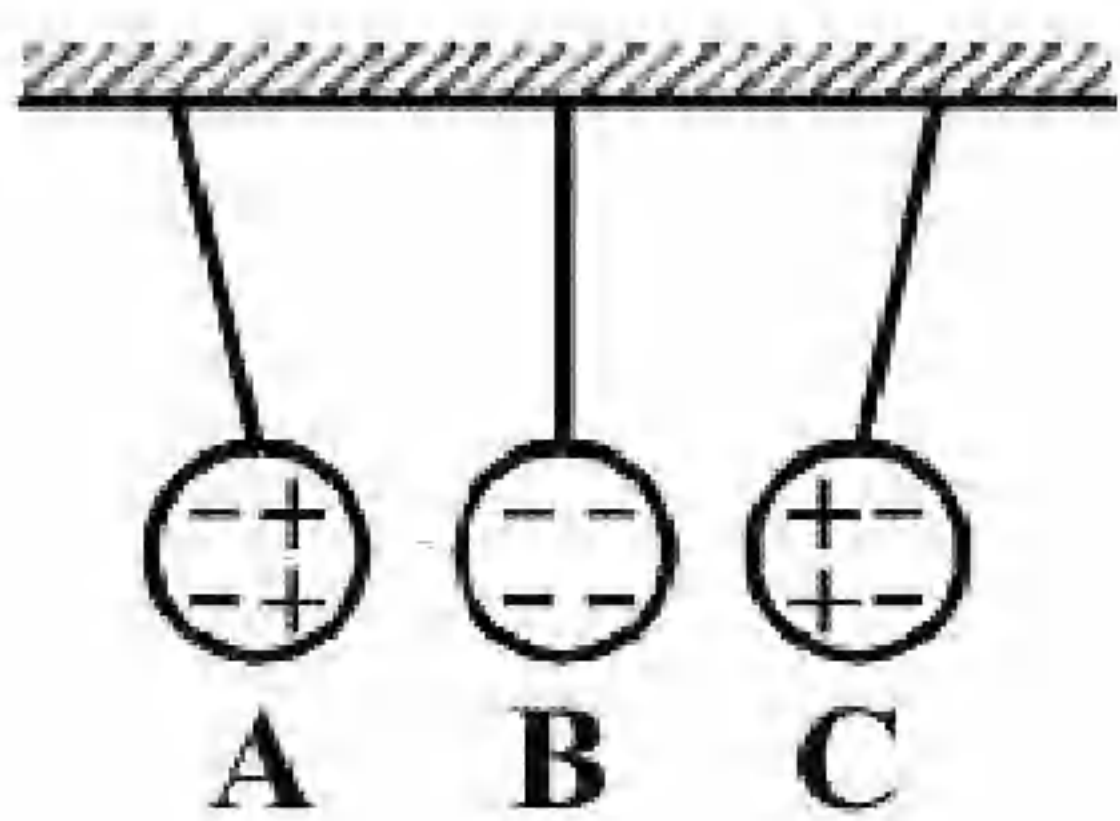
$$I = \frac{q}{t} \rightarrow q = It = \frac{8}{10} \times 60 = 48C$$

۸۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. آب فقط می تواند تا دمای صفر درجه سرد شود و این گرمای گرفته شده از آب فقط قسمتی از یخ را ذوب می کند. حال اگر جرم مقدار ذوب شده ی یخ را m' فرض کنیم، می توان نوشت:

$$mC\Delta\theta = m'L_f \rightarrow 0.100 \times 4200 \times 20 = m' \times 336000$$

$$\rightarrow 8400 = 336000 m' \rightarrow m' = \frac{84}{3360} kg = 25 gr$$

$$\rightarrow \text{جرم کل آب} = 100 + 25 = 125 gr$$



۸۹- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. وقتی کره ی B باردار می شود، در اثر القای الکتریکی که در دو کره ی A و C رخ می دهد، در آن طرف کره های A و C که نزدیک کره ی B قرار دارند، بار مخالف با بار کره ی B به وجود می آید، در نتیجه دو کره ی A و C به طرف کره ی B جذب می شوند و کره ی B ساکن می ماند. برای مثال شکل مقابل برای حالتی رسم شده است که به کره ی B بار منفی بدهیم.

۹۰- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. می دانیم اجسام غیر شفاف به رنگ نوری که باز می تابانند، دیده می شوند و اجسام شفاف به رنگ نوری که از خود عبور می دهند، دیده می شوند. چون شیشه بی رنگ است، تمام نورهای رنگی از آن عبور می کند ولی نوشته ی شفاف سبز رنگ، تنها نور سبز را از خود عبور می دهند و بقیه ی نورهای رنگی دیگر را جذب می کند. بنابراین هنگامی که نور قرمز به شیشه تاییده می شود، از همه جای شیشه به جز آن قسمتی که نوشته ی سبز رنگ نوشته شده است، نور قرمز عبور می کند، پس از جمله ی نوشته شده روی شیشه، نور قرمز عبور نمی کند و جمله به صورت سیاه رنگ در زمینه ی قرمز رنگ دیده می شود.