

هو العليم

جوینده دانش در پناه عنایت خداوند است.

پیامبر اعظم (ص)

نخبه آن کسی است که بتواند برجستگی خودش را بدون ادعا با شخصیت خود، با هویت خود و با ذات خود به دیگران تفهیم کند.

مقام معظم رهبری

آزمون دارای نمره منفی می باشد.

عملکرد اعضای باشگاه دانش پژوهان بسیج در ابتدای تأسیس تا سال ۸۶-۸۷

المپیاد جهانی			المپیاد کشوری			سال	ردیف
برنز	نقره	طلا	برنز	نقره	طلا		
۱	۴	۲	۱۴	۲	۹	۸۰-۸۱	۱
۱	۳	۳	۱۳	۲۲	۱۰	۸۱-۸۲	۲
۱	۹	۲	۱۷	۲۳	۲۱	۸۲-۸۳	۳
۰	۷	۵	۱۴	۲۷	۲۰	۸۳-۸۴	۴
۳	۷	۱	۱۰	۲۵	۲۶	۸۴-۸۵	۵
۲	۶	۳	۱۷	۲۸	۲۲	۸۵-۸۶	۶
۹	۷	۲	۳۴	۲۴	۲۱	۸۶-۸۷	۷
۱۷	۳۳	۱۸	۱۱۹	۱۵۱	۱۲۹	جمع کل	

باشگاه دانش پژوهان بسیج آمادگی دارد در راستای توسعه المپیاد علمی در سراسر کشور خدمات زیر را به دانش پژوهان ارائه نماید:

- برگزاری المپیاد علمی بسیج در سراسر کشور
- برگزاری آزمون المپیاد در مراکز استانها
- برگزاری کلاسهای آمادگی المپیاد در سراسر کشور
- تهیه و تدوین جزوات کمک آموزشی در زمینه المپیادهای علمی
- مشاوره آموزشی در زمینه المپیادهای علمی

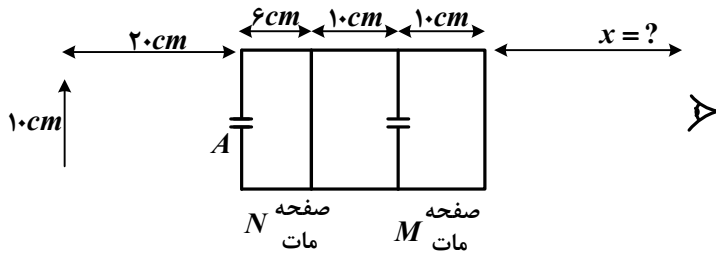
تلفن: ۰۲۱ - ۸۸۸۲۹۰۳۵ فاکس: ۰۲۱ - ۸۸۸۲۹۵۲۲

نشانی اینترنتی: www.Razmandegan.org.ir

۱- فیلمی گلوله‌ی در حال سقوط آزادی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت به طرف پائین سقوط می‌کند. حال اگر فیلم را به عقب برگردانیم، شتاب گلوله چه تغییری می‌کند؟

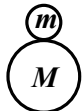
- (۱) هم اندازه و هم جهت با شتاب قبل باقی می‌ماند.
(۲) اندازه تغییر می‌کند، جهت ثابت می‌ماند.
(۳) اندازه ثابت می‌ماند، جهت تغییر می‌کند.
(۴) جهت و اندازه هر دو تغییر می‌کند.

۲- مطابق شکل شمعی به طول ۱۰ سانتی‌متر را در فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری از روزنه‌ی A قرار می‌دهیم، چشمی که در پشت صفحه‌ی مات M قرار دارد. حداکثر در چه فاصله‌ای از صفحه‌ی کدر باشد تا بتواند تصویری قابل تفکیک از شمع به دست آورد؟ (حد تفکیک چشم: $\tan(x) = 0.0003$)



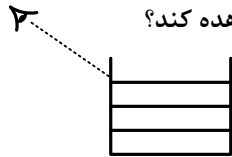
- (۱) ۱۰۰ متر
(۲) ۱۰ متر
(۳) ۵۰ متر
(۴) ۵ متر

۳- گلوله‌ی کوچکی به جرم m مطابق شکل روی یک توپ دیگر به جرم M قرار دارد. این دو را از ارتفاع h به کف اتاق می‌اندازیم. گلوله‌ی کوچک بعد از برخورد چقدر بالا می‌آید؟ برخورد را کشسان در نظر گرفته و فرض کنید M خیلی بزرگتر از m باشد.



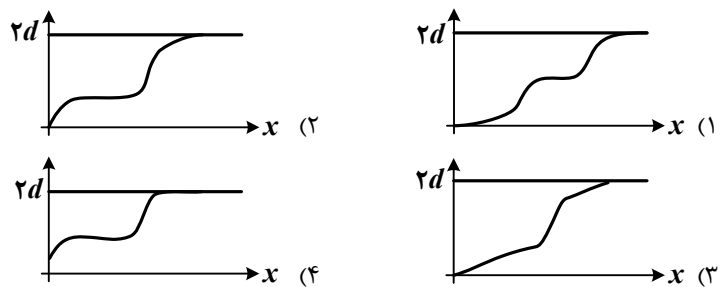
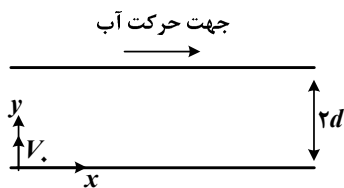
- (۱) h
(۲) $\frac{h}{2}$
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{3} h$
(۴) $9h$

۴- مطابق شکل ظرفی فلزی و سه مکعب مستطیل شفاف با ضرائب شکست n_1 و n_2 و n_3 ($1 < n_3 < n_2 < n_1$) در اختیار داریم، با چه ترتیبی این سه مکعب را از بالا به پائین قرار دهیم تا ناظر بیشترین مساحت را از کف ظرف مشاهده کند؟



- (۱) n_1 و n_2 و n_3
(۲) n_3 و n_2 و n_1
(۳) تفاوتی نمی‌کند
(۴) بستگی به ارتفاع قطعات دارد.

۵- تویی را داخل لوله به شعاع d که سرعت آب درون آن به صورت $a(d-y)^2$, $a > 0$ است. با سرعت V عمود بر جداره لوله پرتاب می‌شود. منحنی حرکت توپ درون لوله کدام است؟ (توپ را مانند قایق فرض کنید یعنی فرض کنید توپ کاملاً روی جریان آب سوار می‌شود.)



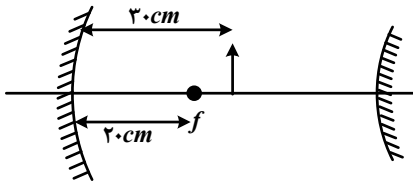
۶- مهندسی در یک کارخانه‌ی خارج از شهر کار می‌کند. اتومبیل هر روز از کارخانه به دنبال او به ایستگاه راه آهن فرستاده می‌شود. این اتومبیل همزمان با پیاده شدن او از قطار به این ایستگاه می‌رسد. یک روز مهندس ۱ ساعت قبل از زمان همیشگی به ایستگاه رسید و بدون آنکه منتظر رسیدن اتومبیل شود، به سمت محل کارش به راه افتاد. در راه به اتومبیل رسید و سوار آن شد و در نتیجه ۱۵ دقیقه زودتر از معمول به کارخانه رسید. چه مدت زمان را پیش از رسیدن به اتومبیل پیاده طی کرده است؟

- (۱) ۶۰ min
(۲) ۳۰ min
(۳) ۵۵ min
(۴) ۲۵ min

۷- سالانه چند ژول انرژی برق صرف روشنایی برای مردم جهان می‌شود؟

- (۱) 1.15
(۲) 1.18
(۳) 1.21
(۴) 1.24

۸- یک آینه‌ی مقعر و یک آینه‌ی محدب با فاصله کانونی‌های 20 cm را مطابق شکل روبروی یکدیگر قرار می‌دهیم. فاصله‌ی دو آینه چقدر باشد، تا تعداد تصاویر جسم محدود شود؟

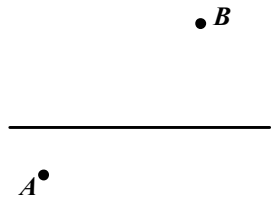


- (۱) ۴۰ سانتی‌متر
(۲) ۵۰ سانتی‌متر
(۳) ۶۰ سانتی‌متر
(۴) ۷۰ سانتی‌متر

۹- جسمی با سرعت $\vec{V} = 2\hat{i} + 7\hat{j}$ متر بر ثانیه نسبت به زمین در حال حرکت است. روبروی این جسم آینه‌ی بسیار بزرگی قرار دارد که آن نیز با سرعت $\vec{u} = -\hat{i} - 3\hat{j}$ متر بر ثانیه نسبت به زمین حرکت می‌کند. سرعت تصویر جسم را نسبت به زمین محاسبه کنید.

(۱) $\vec{W} = -4\hat{i} + 7\hat{j}$ (۲) $\vec{W} = \hat{i} + 4\hat{j}$ (۳) $\vec{W} = \hat{i} + 7\hat{j}$ (۴) $\vec{W} = -3\hat{i} + 4\hat{j}$

۱۰- در شکل زیر از A و B یکی جسم و دیگری تصویر است (و لزوماً حقیقی نیستند) و خط رسم شده محور اصلی یک شیء اپتیکی می‌باشد. کدام حالت زیر می‌تواند اتفاق بیافتد؟



- (۱) شیء: عدسی محدب، جسم A ، جسم B ، تصویر
(۲) شیء: عدسی مقعر، جسم B ، جسم A ، تصویر
(۳) شیء: آینه محدب، جسم A ، جسم B ، تصویر
(۴) همه‌ی موارد

۱۱- توپی از ارتفاع اولیه‌ی h رها می‌شود و روی سطح میزی چندین بار می‌جهد تا اینکه به وضعیت سکون می‌رسد. ضریب جهندگی توپ، e است. مدت زمان حرکت توپ را تعیین کنید. (ضریب جهندگی بین دو سطح برابر با نسبت سرعت نسبی دو جسم بعد از برخورد به سرعت نسبی دو جسم پیش از برخورد $(e < 1)$)

(۱) $\sqrt{\frac{2h}{g}} \frac{1+e}{1-e}$ (۲) $\sqrt{\frac{2h}{g}} \frac{1-e}{1+e}$ (۳) $\sqrt{\frac{2h}{g}} e$ (۴) $(e^2 - 1) \sqrt{\frac{2h}{g}}$

۱۲- گلوله‌ی کوچکی را با سرعت اولیه‌ی صفر از ارتفاع H نزدیک محور تقارن یک سطح کروی با شعاع R رها می‌کنیم. فرض کنید برخورد گلوله با سطح، کشسان است. H چقدر باشد تا در اولین برخورد، گلوله به پائین‌ترین نقطه‌ی کره برود؟

(۱) $H = \frac{R}{2}$ (۲) $H = \frac{R}{\sqrt{2}}$ (۳) $H = \frac{R}{\sqrt{2}}$ (۴) $H = \frac{R}{12}$

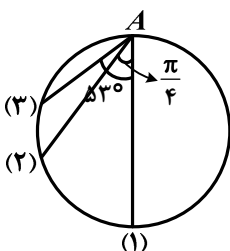
۱۳- تعداد اتم‌های کره زمین به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ (جرم نوترون $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$)

(۱) 10^{40} (۲) 10^{45} (۳) 10^{50} (۴) 10^{55}

۱۴- مقدار انرژی که صرف تبخیر آب‌های تبخیر شده کره‌ی زمین در یک سال می‌شود چه کسری از کل انرژی تولید شده توسط خورشید را تشکیل می‌دهد. (مقدار توان متوسط بر سطح خورشید در روی زمین $\frac{10^4 \text{ kw}}{m^2}$ است. یعنی درون زمین خورشید در هنگام تابش 10^4 kw در مترمربع تابش می‌کند.)

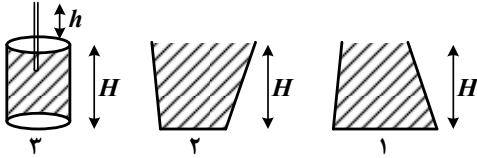
(۱) 10^{-10} (۲) 10^{-15} (۳) 10^{-20} (۴) 10^{-25}

۱۵- یک دیسک که در صفحه‌ی قائم قرار گرفته است، در طول وترهایی که از نقطه‌ی A رسم شده است، شیار دارد. چند جسم در شیارهایی مربوط در یک لحظه از نقطه‌ی A شروع به حرکت می‌کند. از اصطکاک صرف نظر کنید، بگویید کدام زودتر می‌رسد؟



- (۱) آنکه عمودی است
(۲) آنکه $\frac{\pi}{4}$ است
(۳) آنکه 53° است
(۴) همه با هم می‌رسند

۱۶- در شکل زیر سه ظرف به مساحت قاعده A به ترتیب مشاهده شده در یک اتاق که با شتاب g سقوط کند وجود دارد. در ظرف شماره ۳ محکم بسته شده است و یک لوله بسیار نازک وجود دارد که از جرم مایع درون آن می‌شود صرف‌نظر کرد. نیروی هیدرواستاتیکی وارد به کف ظرف‌ها را به ترتیب f_1 تا f_3 می‌نامیم و نیروی وزن آن را به ترتیب w_1 تا w_3 می‌نامیم. کدام جمله درباره‌ی این نیروها درست است. (درون لوله‌ی نازک تا ارتفاع h مایع است).



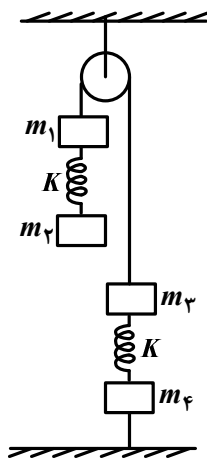
$$(1) (w_1 = w_2 = w_3) \text{ و } (f_1 = f_2 = f_3)$$

$$(2) (w_2 > w_3 > w_1) \text{ و } (f_1 = f_2 < f_3)$$

$$(3) (w_2 = w_3 = w_1) \text{ و } (f_1 = f_2 < f_3)$$

$$(4) (w_2 > w_3 > w_1) \text{ و } (f_1 = f_2 = f_3)$$

۱۷- با توجه به سیستم ساکن نشان داده شده، شتاب وزنه‌ها را بلافاصله پس از پاره شدن نخ پائین محاسبه کنید؟ از جرم نخ‌ها و فنرها و قرقره‌ها صرف‌نظر کنید. $(m_1 + m_2 > m_3 + m_4)$



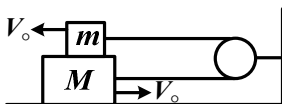
$$(1) a_1 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} g, a_2 = a_3 = a_4 = 0$$

$$(2) a_1 = \frac{m_4 + m_2 - m_3}{m_1} g, a_2 = a_3 = a_4 = 0$$

$$(3) a_4 = \frac{m_4}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4} g, a_1 = a_2 = a_3 = 0$$

$$(4) a_4 = \frac{m_4 + m_2 - m_1 - m_3}{m_4} g, a_1 = a_2 = a_3 = 0$$

۱۸- در شکل زیر، اصطکاک فقط بین M و m وجود دارد و سرعت اولیه‌ی آنها V_0 و در جهت مخالف است. با فرض $M > m$ شتاب M را بدست آورید؟



$$(2) \frac{m}{M} \mu g \text{ کندشونده}$$

$$(1) \frac{M}{m} \mu g \text{ تندشونده}$$

$$(4) \frac{M}{m} \mu g \text{ کندشونده}$$

$$(3) \frac{m}{M} \mu g \text{ تندشونده}$$

۱۹- یک اتومبیل می‌تواند به طور یکنواخت شتاب گرفته و در 30_s سرعت خود را از صفر به $200 \frac{Km}{h}$ برساند. بیشینه‌ی شتاب کندشونده‌ی آن (ناشی از ترمز) نمی‌تواند از $0.7g$ تجاوز کند. زمان کمینه‌ی لازم برای پیمودن نیم کیلومتر چقدر است؟ (اتومبیل اول و آخر حرکت ساکن است).

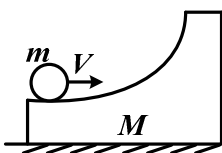
$$(4) 37_s$$

$$(3) 26_s$$

$$(2) 21_s$$

$$(1) 15_s$$

۲۰- جسم نقطه‌ای به جرم m و با سرعت اولیه‌ی V روی سطح دو به جرم M می‌لغزد. اصطکاک در کار نیست. فرض می‌کنیم V به اندازه‌ای است که جسم یک قسمت منحنی سطح جسم دو عبور کند. جسم چقدر بالا می‌رود؟



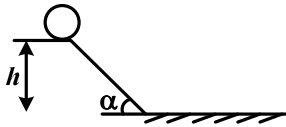
$$(2) h = \frac{V^2 M}{2g(m+M)}$$

$$(1) h = \frac{V(m+M)}{gmM}$$

$$(4) h = \frac{V^2 mM}{2g(m+M)^2}$$

$$(3) h = \frac{V^2 mM}{g(m+M)^2}$$

۲۱- حلقه‌ای به جرم m و شعاع r از سطح شیب‌داری با شیب α ، به پائین می‌غلطد و روبانی با چگالی خطی ρ از همان ابتدای بالای سطح شیب‌دار به دور آن می‌پیچد. در لحظه‌ی اول حلقه در ارتفاع h از سطح زمین قرار گرفته است. تعیین کنید پس از طی چه مسافتی از لبه‌ی پایینی سطح شیب‌دار، حلقه خواهد ایستاد. (روبان ضخامت ندارد).



$$S = \frac{h}{\sin \alpha} \quad (۲)$$

$$S = \frac{mh}{r\rho} \quad (۱)$$

(۴) هیچ‌گاه نمی‌ایستد

$$S = \frac{mh}{r\rho} - \frac{h}{\sin \alpha} \quad (۳)$$

۲۲- می‌دانیم دمای اتاقی هنگامی که دمای بیرون $-۲۰^{\circ}C$ باشد، $+۲۰^{\circ}C$ بوده و هنگامی که دمای بیرون $-۴۰^{\circ}C$ باشد، $+۱۰^{\circ}C$ است. دمای رادیاتور که اتاق را گرم می‌کند، تعیین کنید. (اتاق در هر دو حالت، در وضعیت تعادلی است)

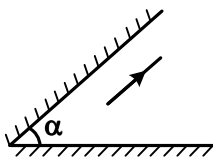
$$۸۰^{\circ}C \quad (۴)$$

$$۷۰^{\circ}C \quad (۳)$$

$$۶۰^{\circ}C \quad (۲)$$

$$۵۰^{\circ}C \quad (۱)$$

۲۳- یک پرتو در فضای بین دو آینه‌ی تخت متقاطع با زاویه α تابیده می‌شود. اگر آینه‌ها به اندازه کافی بلند باشند پرتو حداکثر چند بار می‌تواند از آینه‌ها بازتابش کند. (واحد اندازه‌گیری زوایا رادیان است).



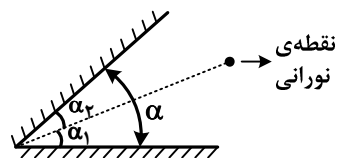
(۲) بی‌نهایت

$$\left[\frac{\pi}{\alpha} \right] + \left[\frac{\alpha}{2\pi} \right] \quad (۱)$$

$$\left[\frac{\alpha}{\pi} \right] \quad (۴)$$

$$\left[\frac{\pi}{2\alpha} \right] \quad (۳)$$

۲۴- در شکل زیر زاویه‌ی بین دو آینه تخت متقاطع α است. نقطه نورانی در فضای بین آینه‌ها و در صفحه‌ای که با آینه‌ها زاویه α_1 و α_2 می‌سازد قرار دارد ($\alpha_1 + \alpha_2 = \alpha$) تعداد تصاویر این نقاط کدام است؟ ($\alpha_1, \alpha_2 \neq 0$)

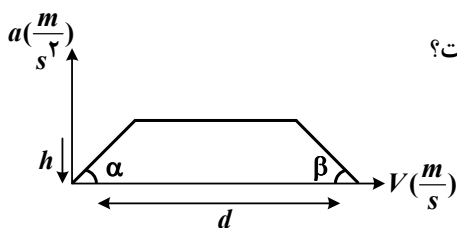


$$\left[\frac{\pi - \alpha_1}{2\pi - \alpha} \right] + \left[\frac{\pi - \alpha_2}{2\pi - \alpha} \right] \quad (۱)$$

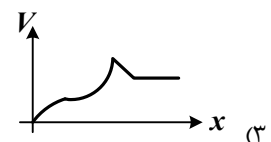
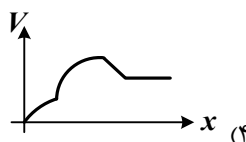
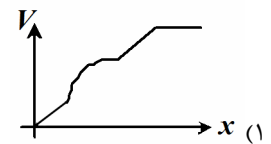
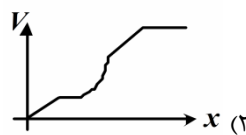
(۲) بی‌نهایت

$$\left[\frac{\pi - \alpha_1}{\alpha} \right] + \left[\frac{\pi - \alpha_2}{\alpha} \right] \quad (۳)$$

(۴) اگر نسبت $\frac{\alpha}{\alpha_1}$ یا $\frac{\alpha}{\alpha_2}$ گویا باشد محدود است وگرنه بی‌نهایت است.



۲۵- نمودار $a-V$ متحرکی به شکل روبرو است. نمودار سرعت بر حسب x کدام است؟



۲۶- جرم بخار آب موجود در جو کره‌ی زمین به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ (وقتی می‌گوییم رطوبت هوا $n\%$ است: یعنی رطوبت هوا

$n\%$ رطوبت اشباع هوا است. رطوبت اشباع هوا $\frac{4}{100}$ است یعنی $\frac{4}{100}$ جرم هوا در حالت اشباع بخار است).

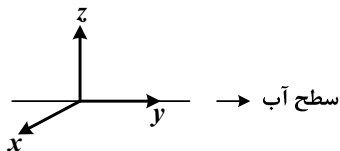
$$۱۰^{۱۶} kg \quad (۴)$$

$$۱۰^{۱۳} kg \quad (۳)$$

$$۱۰^{۱۰} kg \quad (۲)$$

$$۱۰^۹ kg \quad (۱)$$

۲۷- موجودی را که روی آب ایستاده است در نظر بگیرید. (مانند حشراتی که روی آب می‌ایستند بدون این که قسمتی از بدن آن‌ها در آب فرو رود). فرض کنید وزن این موجود به حدی زیاد است که اگر ذره‌ای به جرم آن اضافه شود در آب فرو خواهد رفت. ابعاد این موجود در راستای y و x را α برابر و در راستای Z را β برابر می‌کنیم. کدام گزینه در این رابطه درست است؟ (x و y در صفحه‌ی سطح آب و Z بر سطح آب عمود است و چگالی موجود ثابت است)



(۱) اگر α و β برابر باشند موجود در آب فرو نخواهد رفت.

(۲) اگر $\alpha\beta < 1$ حتماً در آب فرو خواهد رفت.

(۳) $\beta < 1$ حتماً در آب فرو نخواهد رفت.

(۴) اگر $\beta > \alpha$ باشد حتماً در آب فرو خواهد رفت.

۲۸- قطعه‌ای از چوب پنبه‌ای به چگالی ρ در نظر بگیرید. که دارای جرم m است. می‌خواهیم به این قطعه آن قدر فلز به چگالی ρ' اضافه کنیم تا n درصد آن در آب فرو رود. برای این کار یک بار آن فلز را به روی چوب پنبه و یک بار به زیر آن می‌بندیم. نسبت جرم‌هایی که در بار اول و بار دوم باید بندیم، کدام است؟ (نسبت حالت اول به دوم) چگالی آب را ρ_1 بگیرید.

$$(1) \left(\frac{n\rho_1}{100\rho}\right)^2 \left(1 - \frac{\rho_1}{\rho'}\right)^{-1} \quad (2) 1 - \frac{\rho_1}{\rho'} \quad (3) 1 \quad (4) \left(1 - \frac{n\rho_1}{100\rho'}\right)$$

۲۹- در یک مدل ساده فرض کنید جسمی استوانه‌ای به شعاع r و ارتفاع h و چگالی ρ در هوا سقوط می‌کند. چگالی هوا ثابت و برابر ρ_0 فرض کنید و جرم هر مولکول هوا را m_0 بگیریم. مولکول‌های هوا را ساکن فرض کنید و همچنین در نظر بگیرید هر مولکول یک بار با استوانه برخورد می‌کند و بعد از برخورد سرعت استوانه را به خود می‌گیرد. با توجه به این مدل کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (استوانه با سرعت صفر شروع به سقوط آزاد می‌کند).

(۱) بعد از مدتی با شتاب ثابت کمتر از g به حرکت خود ادامه می‌دهد که با $\frac{1}{r}$ متناسب است.

(۲) بعد از مدتی با شتاب ثابت کمتر از g به حرکت خود ادامه می‌دهد که با $\sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}} h$ متناسب است.

(۳) بعد از مدتی با سرعت ثابت حرکت می‌کند که با $\frac{1}{r}$ متناسب است.

(۴) بعد از مدتی با سرعت ثابت حرکت می‌کند که با $\sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}} h$ متناسب است.

۳۰- فرض کنید همه‌ی کسانی که در جهان صاحب خودرواند بخواهند هفته‌ای یک ساعت کمتر از خودرو خود استفاده کنند و صرفه‌جویی که از این طریق در هزینه‌های خود می‌کنند برای سیر کردن افراد گرسنه جهان اختصاص دهند. تعداد کسانی که در این طرح از گرسنگی رهایی پیدا می‌کنند به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

$$(1) 10^3 \quad (2) 10^5 \quad (3) 10^7 \quad (4) 10^9$$

کمیته علمی المپیاد فیزیک باشگاه دانش‌پژوهان بسیج

ردیف	نام و نام خانوادگی	سمت	رنگ مدال المپیادی	سال کسب مدال	کشوری	جهانی (نام کشور)
۱	علیرضا شهبازی	مسئول کمیته علمی	برنز طلا	۲۰۰۷ ۸۶	ایران	ایران
۲	سید محمد علی امامی	عضو کمیته علمی	نقره طلا	۲۰۰۷ ۸۶	ایران	ایران
۳	پوریا کریم بابا نژاد	عضو کمیته علمی	طلا	۸۶	ایران	-
۴	سید طه نیر هدی	عضو کمیته علمی	نقره	۸۶	ایران	-