

گنجینه سوال رایگان  
+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

[www.Dyavari.com](http://www.Dyavari.com)

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴





۱- مطابق شکل با وارد شدن نیروی افقی  $F_1 = 40 \text{ N}$  جسم روی دیوار قائم به حالت سکون

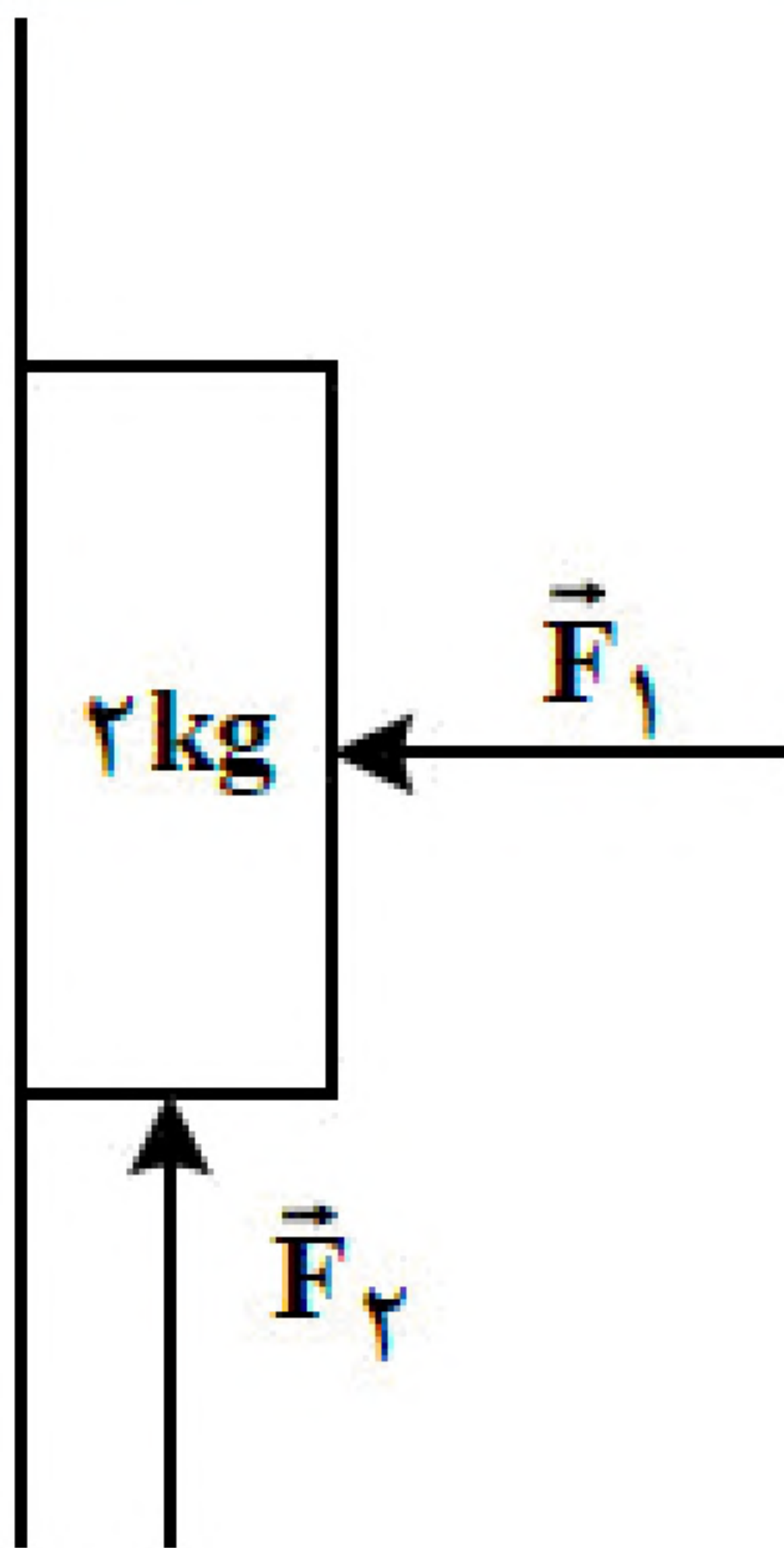
قرار دارد. اگر نیروی قائم  $F_2 = 40 \text{ N}$  به جسم وارد شود، کدام مورد درست است؟

(۱) جسم ساکن می ماند.

(۲) جسم رو به بالا شروع به حرکت می کند.

(۳) نیرویی که جسم به سطح وارد می کند، افزایش می یابد.

(۴) نیرویی که جسم به سطح وارد می کند، کاهش می یابد.



۲- معادله تکانه - زمان جسمی در SI به صورت  $\vec{P} = (t^2 - 5t + 6)\vec{i}$  است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر

جسم در  $t_1 = 1 \text{ s}$  و  $t_2 = 2/5 \text{ s}$  چند نیوتون است؟

(۱)  $\frac{5}{4}$

(۲)  $\frac{7}{4}$

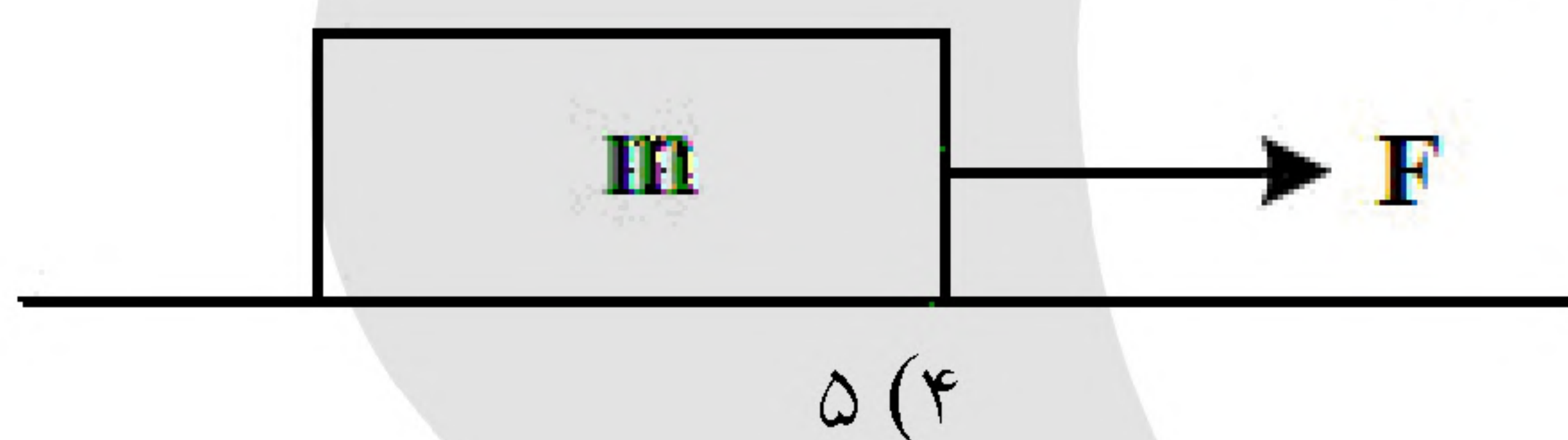
(۳)  $\frac{3}{2}$

(۴)  $\frac{7}{3}$

۳- مطابق شکل به جسمی روی سطح افقی دارای اصطکاک، نیروی افقی  $F$  وارد می شود و جسم از حال سکون شروع به

حرکت می کند. پس از آنکه به اندازه  $\Delta x$  جابه جا شد، نیروی  $F$  در یک لحظه قطع می شود و پس از آن جسم با طی

مسافت  $4\Delta x$  متوقف می شود. نیروی  $F$  چند برابر نیروی اصطکاک است؟



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۴- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۵۰۰ گرم

که از حال سکون حرکت می کند، مطابق شکل است.

شتاب متوسط جسم در بازه زمانی  $t_1 = 1 \text{ s}$  تا

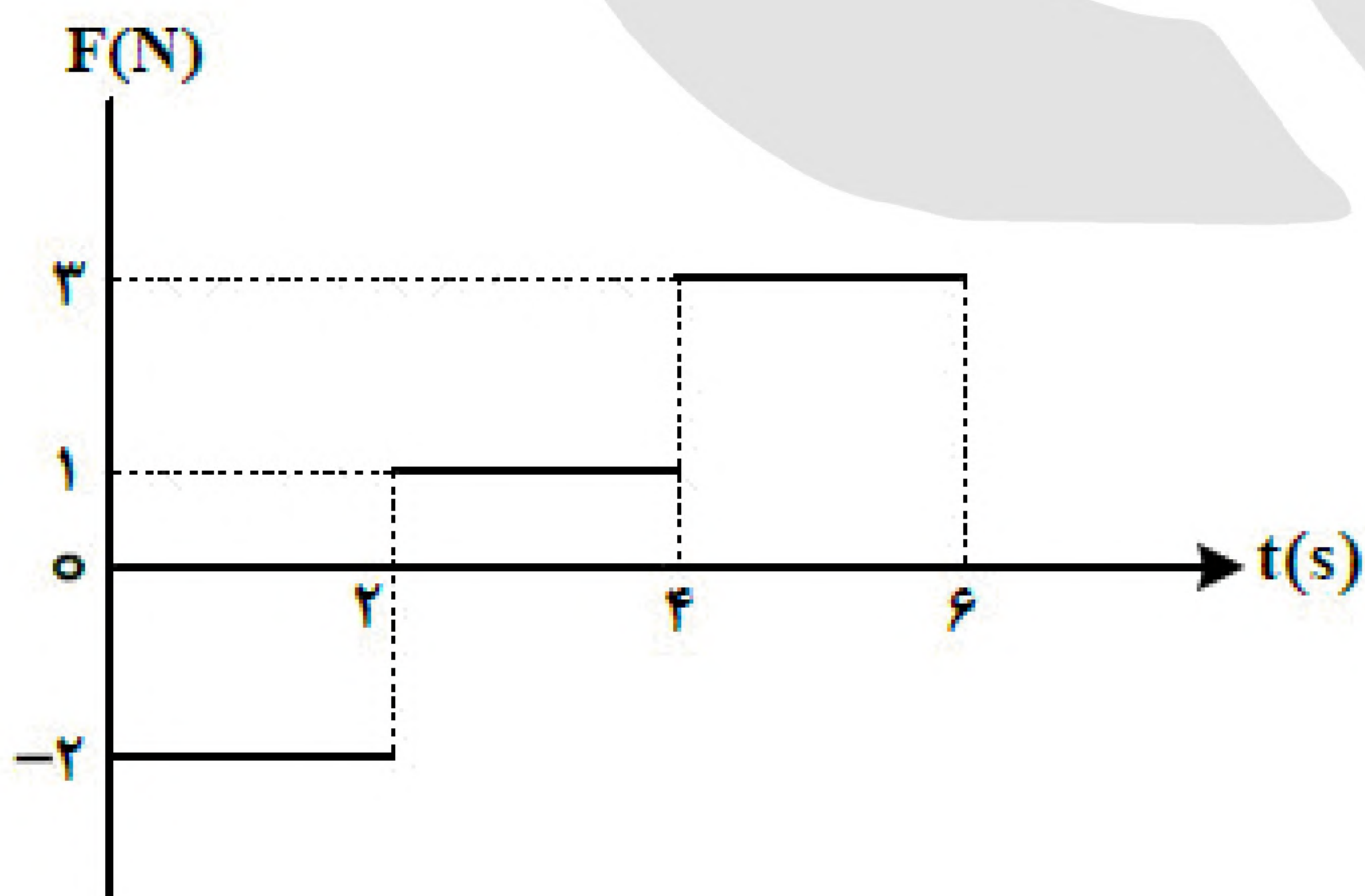
$t_2 = 5 \text{ s}$  در SI چقدر است؟

(۱)  $1/5$

(۲) ۲

(۳)  $2/5$

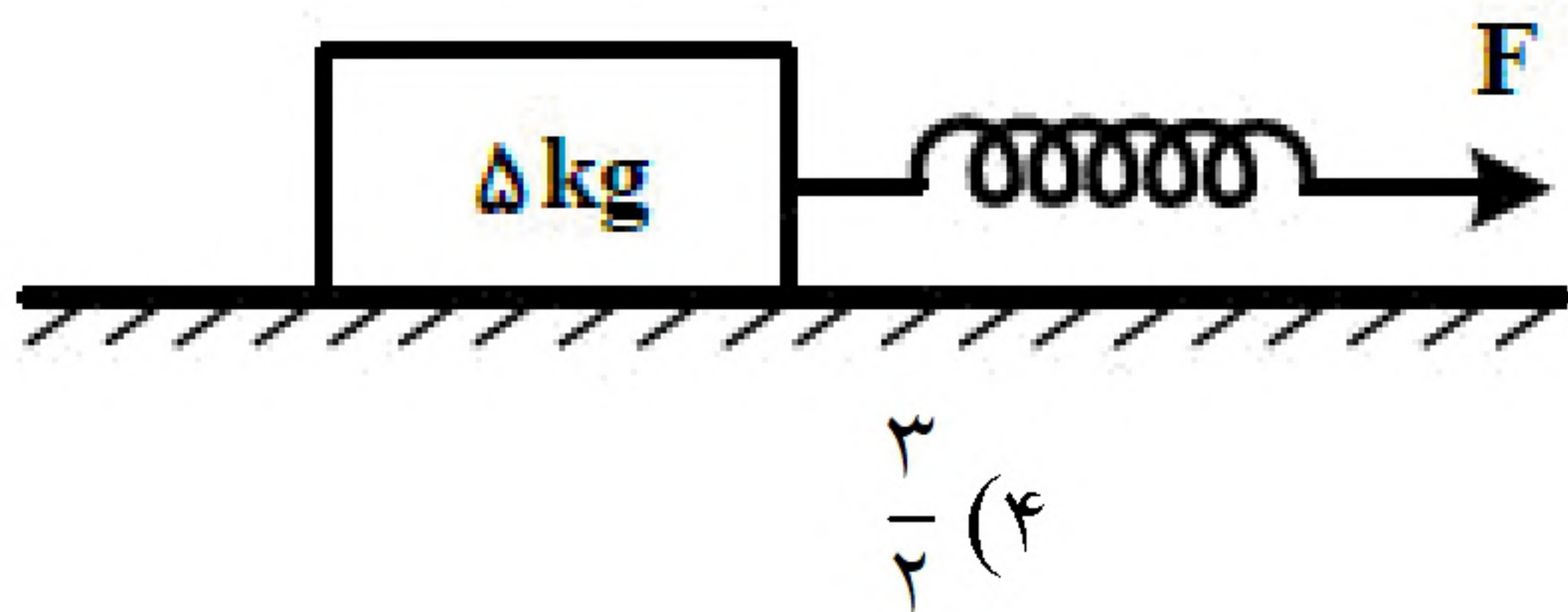
(۴) ۳







۵- در شکل زیر، طول اولیه فنر  $40\text{ cm}$  و ثابت فنر  $400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  است و جسم در حال سکون است. نیروی  $F$  را به آرامی افزایش می‌دهیم، وقتی طول فنر به  $47/5\text{ cm}$  می‌رسد، جسم شروع به حرکت می‌کند و در ادامه اگر طول فنر را همان  $47/5\text{ cm}$  نگه داریم (نیروی  $F$  ثابت بماند)، جسم با شتاب ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به حرکت خود ادامه می‌دهد. نسبت ضریب اصطکاک ایستایی به ضریب اصطکاک جنبشی، کدام است؟



$\frac{3}{2}$  (۴)

$\frac{4}{3}$  (۳)

$\frac{5}{4}$  (۲)

$\frac{6}{5}$  (۱)

۶- فنری به طول  $42\text{ cm}$  را به سقف آسانسور می‌بندیم و از انتهای آن وزنه  $3$  کیلوگرمی آویزان می‌کنیم. اگر ثابت فنر  $400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  باشد و آسانسور با شتاب ثابت رو به پایین  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  در حرکت باشد، طول فنر در این شرایط چند سانتی‌متر است؟

$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

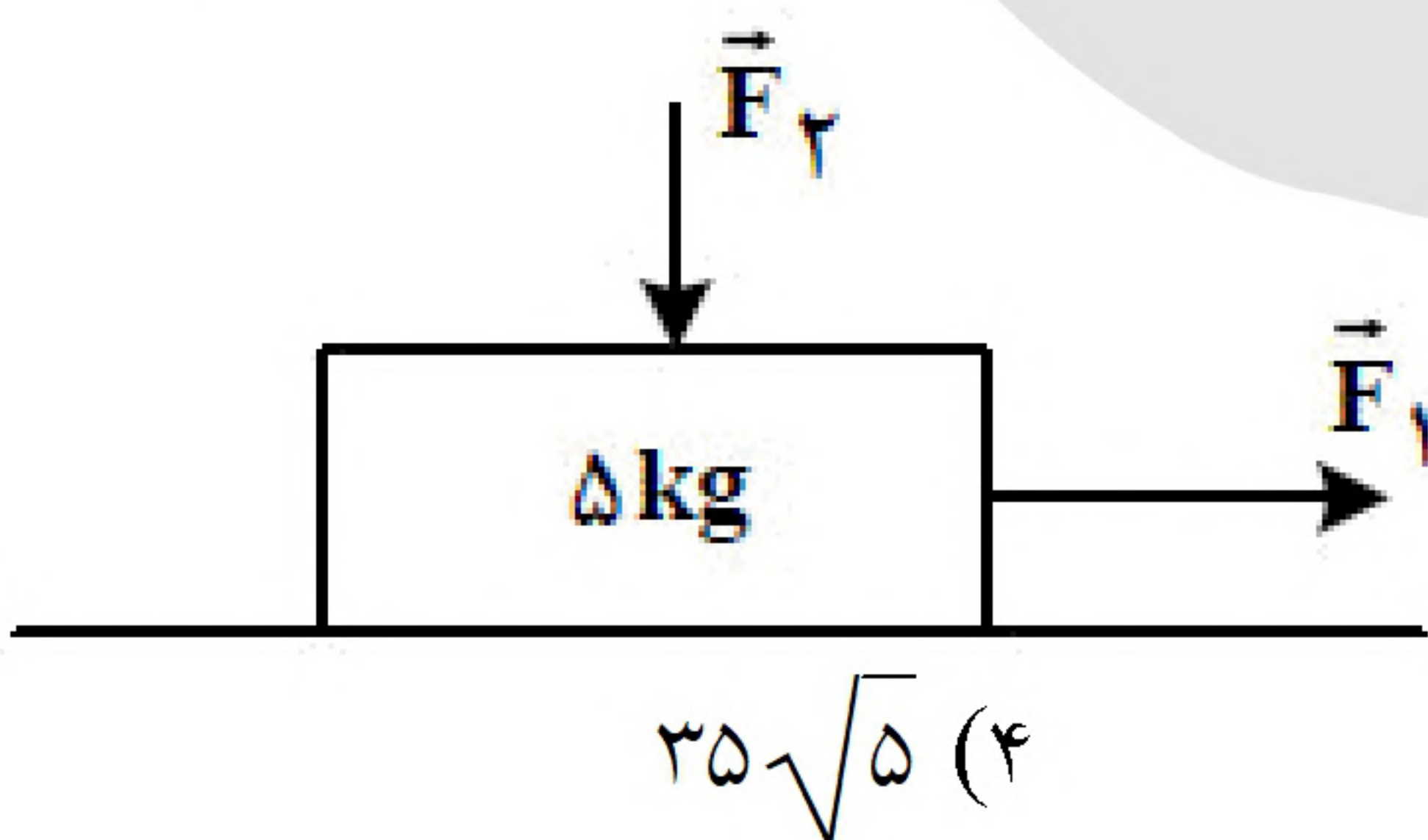
۴۶ (۴)

۴۸ (۳)

۵۱ (۲)

۴۹ (۱)

۷- مطابق شکل، به جسم ساکنی روی سطح افقی  $F_1 = 65\text{ N}$  و نیروی عمودی  $F_2 = 20\text{ N}$  وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند. اگر پس از طی مسافت  $12$  متر، تندی جسم به  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  برسد، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



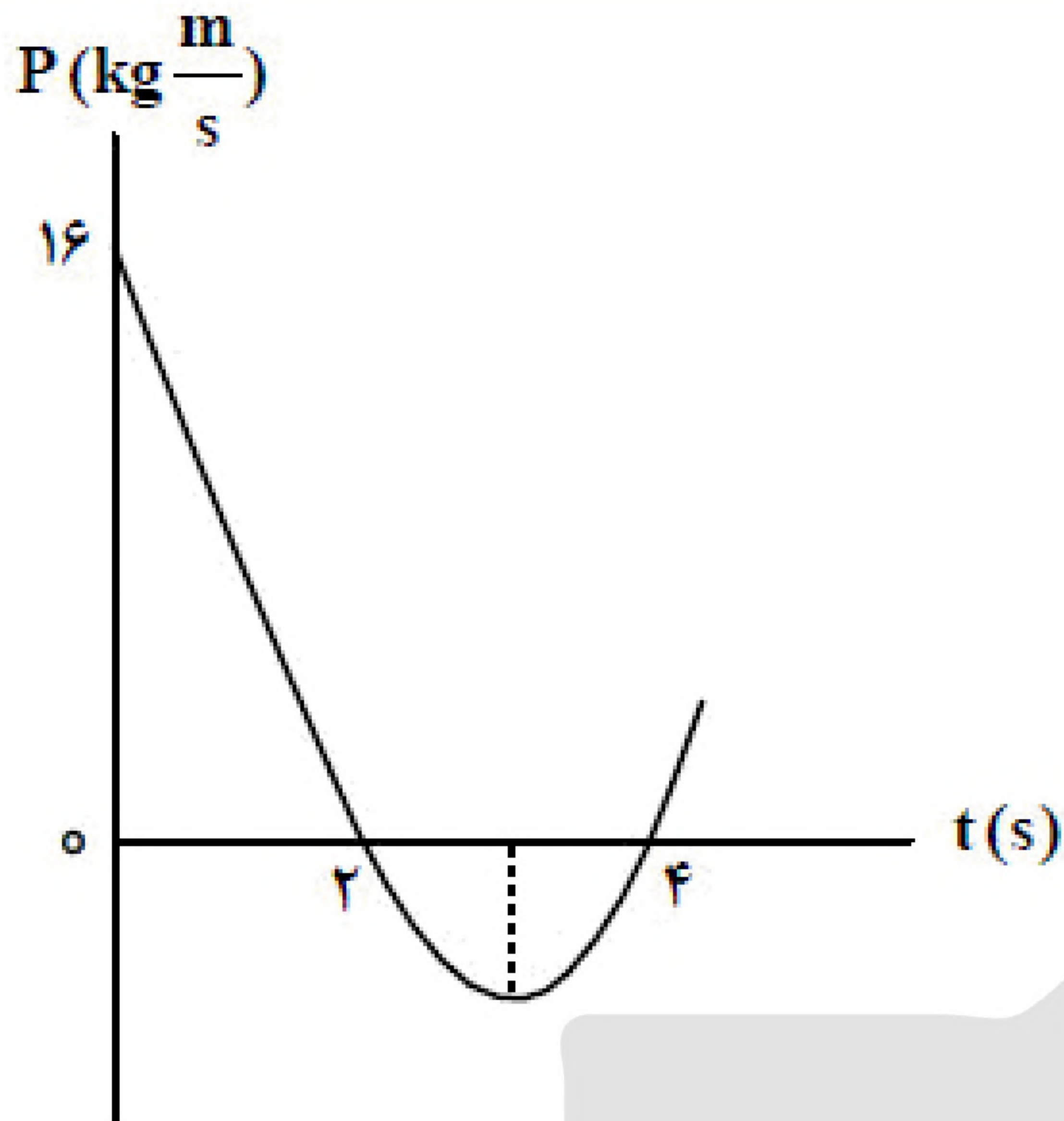
$35\sqrt{5}$  (۴)

$30\sqrt{5}$  (۳)

۷۰ (۲)

۶۰ (۱)





۸- نمودار تکانه - زمان جسمی که روی محور  $x$  با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی  $t_1 = 3s$  تا  $t_2 = 5s$  چند نیوتون است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۹- وزنه‌ای به جرم  $m$  را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می‌بندیم و طول فنر  $10\text{ cm}$  افزایش می‌یابد. اگر به همین فنر وزنه‌ای به جرم  $M$  را ببندیم و آن را روی سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن  $0.2$  است، با تندی ثابت بکشیم، افزایش طول فنر  $2\text{ cm}$  می‌شود.  $\frac{M}{m}$  کدام است؟

(۴)  $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۲)  $\frac{1}{5}$

(۱) ۵

۱۰- جسمی به جرم  $5\text{ kg}$  روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب  $0.5$  و  $0.4$  است. اگر به جسم نیروی افقی و ثابت  $26\text{ N}$  وارد کنیم، در حین حرکت، شتاب جسم و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در SI کدام اند؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

(۴)  $1/2$  و  $25\sqrt{5}$

(۳)  $1/2$  و  $10\sqrt{29}$

(۲)  $0.2$  و  $25\sqrt{5}$

(۱)  $0.2$  و  $10\sqrt{29}$

۱۱- معادله تکانه متحرکی به جرم  $500\text{ گرم}$  که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، در SI به صورت  $\vec{P} = (3t - 6)\vec{i}$  است. نیروی خالص متوسطی که در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 3s$  بر این متحرک وارد می‌شود، برحسب نیوتون، کدام است؟

(۴)  $-6\vec{i}$

(۳)  $6\vec{i}$

(۲)  $-3\vec{i}$

(۱)  $3\vec{i}$

۱۲- شخصی به جرم  $80\text{ kg}$  روی یک ترازوی فنری درون آسانسوری قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب ثابت رو به پایین  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  حرکت کند، ترازو چند نیوتن را نشان می‌دهد؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

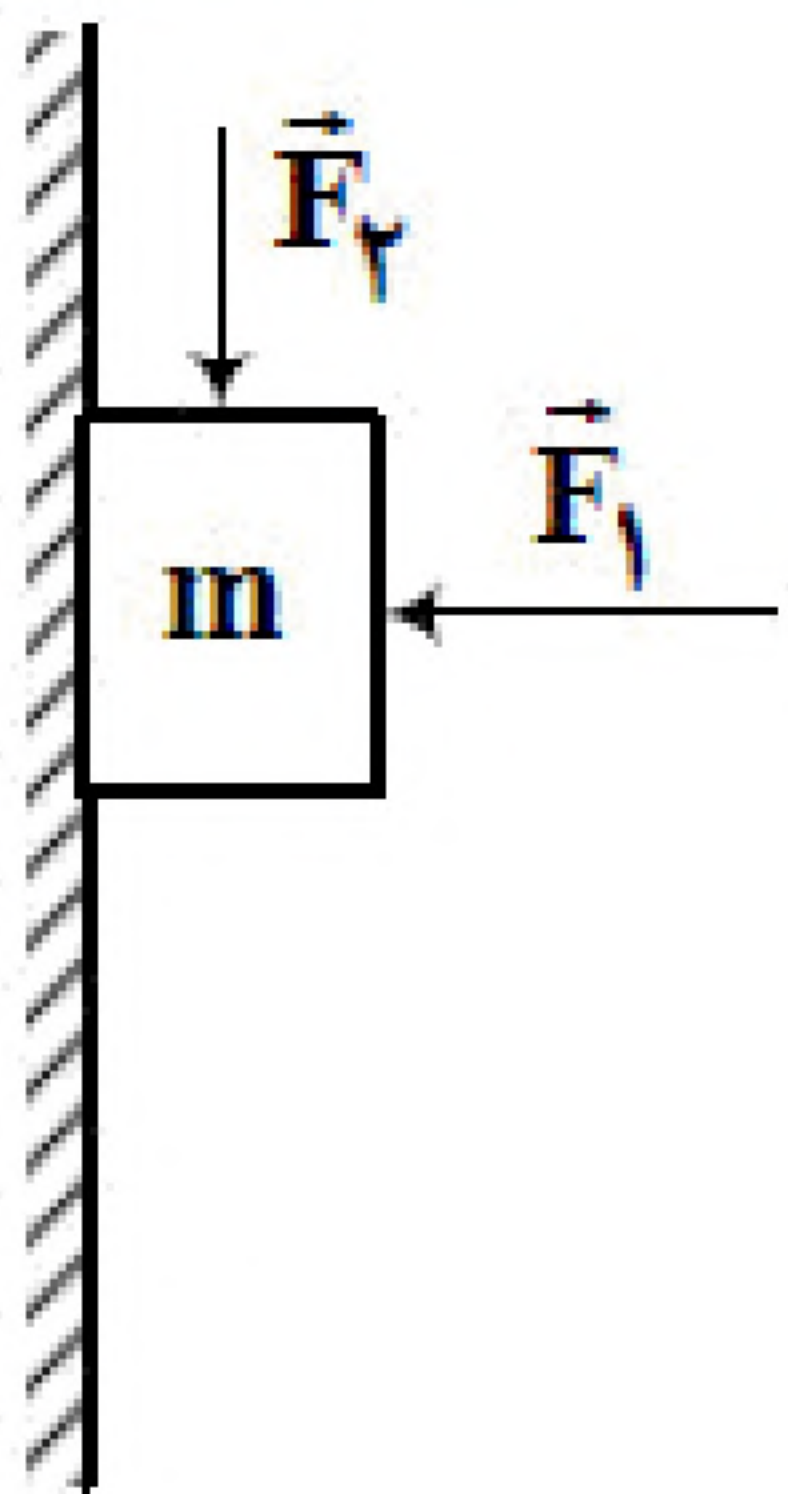
(۴) ۹۸۰

(۳) ۹۶۰

(۲) ۷۴۰

(۱) ۶۴۰





۱۳- در شکل مقابل، جسم با نیروی افقی  $\vec{F}_1$  و نیروی قائم  $\vec{F}_2$  در تماس با دیوار،

به حالت سکون قرار دارد. اگر  $F_1 = 2mg$  و  $F_2 = \frac{1}{4}mg$  باشد، بزرگی

نیرویی که جسم به دیوار وارد می‌کند، چند برابر وزن جسم است؟

- (۱) ۲
- (۲)  $\frac{2}{5}$
- (۳) ۳
- (۴)  $\frac{3}{5}$

۱۴- دو نیروی خالص و مساوی، در یک بازه زمانی برابر، به دو جسم A و B وارد می‌شود. اگر در این بازه زمانی، تغییر

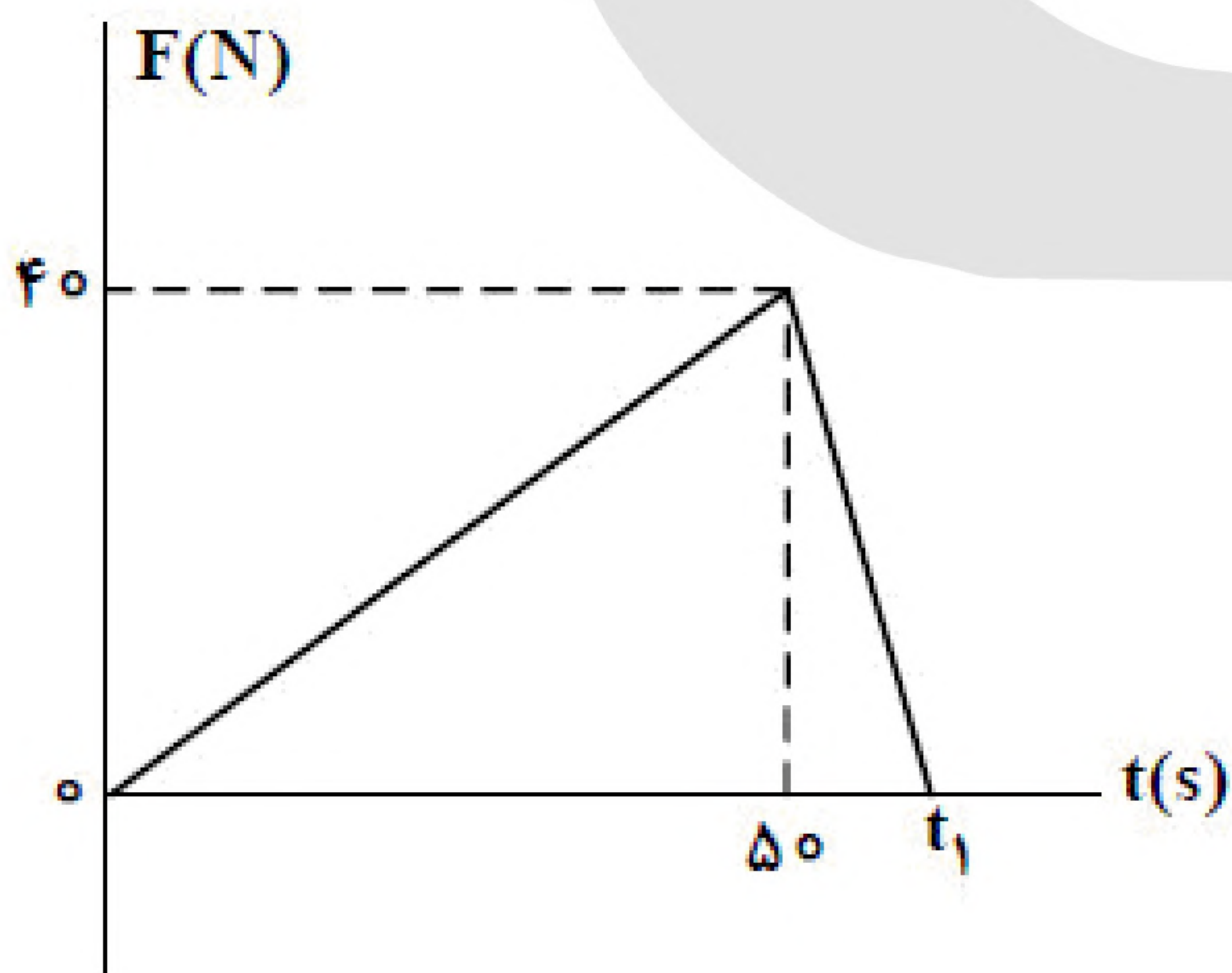
سرعت جسم A، بیشتر از تغییر سرعت جسم B باشد، کدام موارد الزاماً درست است؟

- (الف) جرم A، کمتر از جرم B است.
  - (ب) جرم A، بیشتر از جرم B است.
  - (ج) نیروی مقاومت در مقابل حرکت A، بیشتر از نیروی مقاومت در مقابل حرکت جسم B است.
  - (د) نیروی مقاومت در مقابل حرکت A، کمتر از نیروی مقاومت در مقابل حرکت جسم B است.
- (۱) ب و ج      (۲) الف و د      (۳) ب      (۴) الف

۱۵- تکانه متحرک A، در یک لحظه، ۲ برابر تکانه متحرک B و انرژی جنبشی آن، ۸ برابر انرژی متحرک B است. جرم

متحرک A، چند برابر جرم متحرک B است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- (۲)  $\sqrt{2}$
- (۳)  $\frac{1}{2}$
- (۴) ۲



۱۶- شکل مقابل، نمودار نیروی خالصی است که به جسمی به جرم

۴ kg وارد می‌شود. نیروی خالص متوسطی که در مدت  $t_1$  بر

جسم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

- (۱) ۲۵
- (۲) ۲۰
- (۳) ۱۰
- (۴) ۵





۱۷- جسمی روی سطح افقی در حالت سکون قرار دارد. نیروی افقی  $F$  بر آن وارد می‌شود و به تدریج افزایش می‌یابد. وقتی اندازه نیروی  $F$  به  $۱۲\text{ N}$  می‌رسد، جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. زمانی که اندازه  $F$  به  $۱۴\text{ N}$  می‌رسد، شتاب جسم  $\frac{۱}{۲}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و به ازای  $F = ۱۶\text{ N}$ ، شتاب جسم  $\frac{۱}{۵}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می‌شود. جرم جسم چند کیلوگرم است و ضریب اصطکاک جنبشی چقدر است؟  $\left(g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

(۴) ۲ و ۰/۳

(۳) ۲ و ۰/۲۵

(۲) ۴ و ۰/۳

(۱) ۴ و ۰/۲۵

۱۸- شتاب حرکت یک چتر باز در لحظه باز کردن چتر  $\frac{۴}{۳}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  در جهت رو به بالا است. اگر جرم چتر باز  $۷۵\text{ kg}$  باشد، نیروی مقاومت هوا چند نیوتون است؟  $\left(g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$

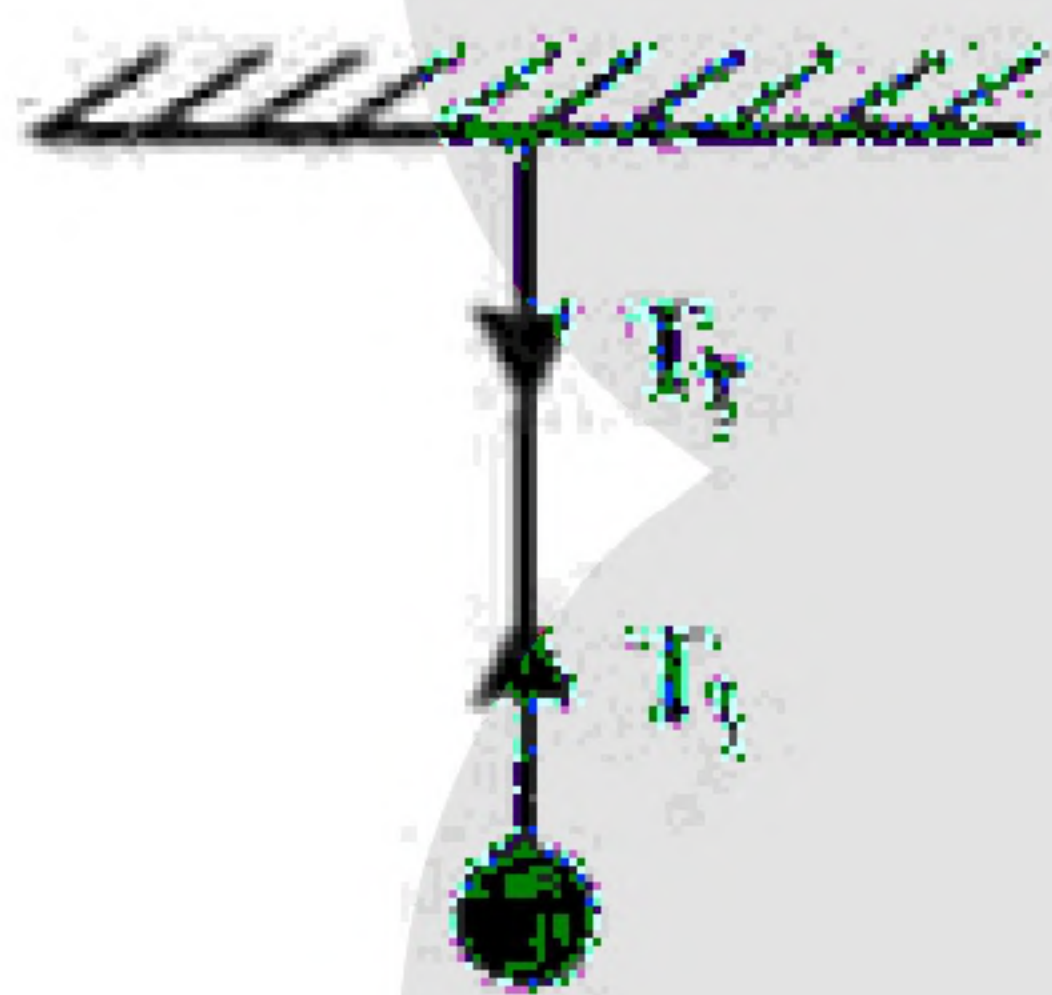
(۴) ۱۰۵۰

(۳) ۹۰۰

(۲) ۴۵۰

(۱) ۳۰۰

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»



۱۹- گلوله‌ای توسط یک نخ آویزان است. کدام مورد زیر، نا درست است؟ (از وزن نخ صرف نظر شود.)

(۱) نیروهای  $T_1$  و  $T_2$  هم‌اندازه‌اند.

(۲) واکنش نیروی  $T_2$  به نخ وارد می‌شود.

(۳) واکنش نیروی  $T_1$  به نخ وارد می‌شود.

(۴) نیروهای  $T_1$  و  $T_2$ ، کنش و واکنش‌اند.

۲۰- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $۱۰^۴\frac{\text{N}}{\text{C}}$  که جهت آن قائم و رو به پایین است. ذره بارداری به جرم  $۵\text{ g}$

معلق و به حال سکون قرار دارد. بار ذره چند میکروکولن است؟  $\left(g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$

(۴) -۲

(۳) -۵

(۲) +۲

(۱) +۵

۲۱- یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی  $۱۶۰۰$  کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی در این

فاصله چند متر بر مربع ثانیه است؟  $\left(R_e = ۶۴۰۰\text{ km}, g = ۹/۸\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

(۴) ۶/۲۷۲

(۳) ۶/۵۲

(۲) ۷/۸۲۵

(۱) ۷/۸۴





۲۲- نردبانی به جرم  $25\text{ kg}$  به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پایه نردبان  $0/4$  است. بیشترین نیرویی که این نردبان می‌تواند به سطح افقی وارد کند، چند نیوتون است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

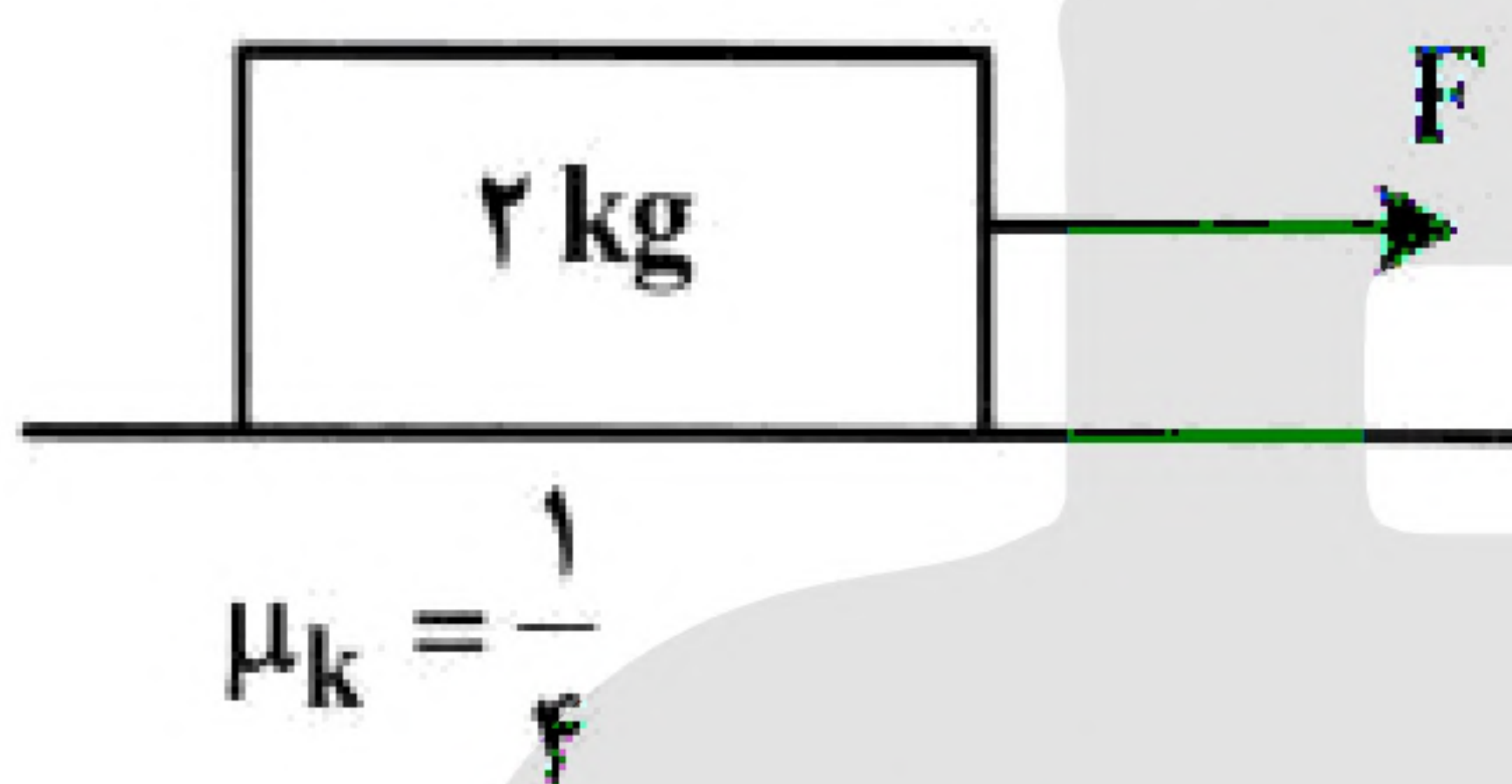
(۴)  $50\sqrt{29}$

(۳)  $50\sqrt{5}$

(۲) ۳۵۰

(۱) ۲۵۰

۲۳- مطابق شکل، جسم تحت تأثیر نیروی افقی  $F$  با شتاب ثابت، از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر به جسم، نیروی عمودی  $30\text{ N}$  رو به پایین وارد کنیم، جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. شتاب جسم در حالت اول، چند متر بر مربع ثانیه است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$



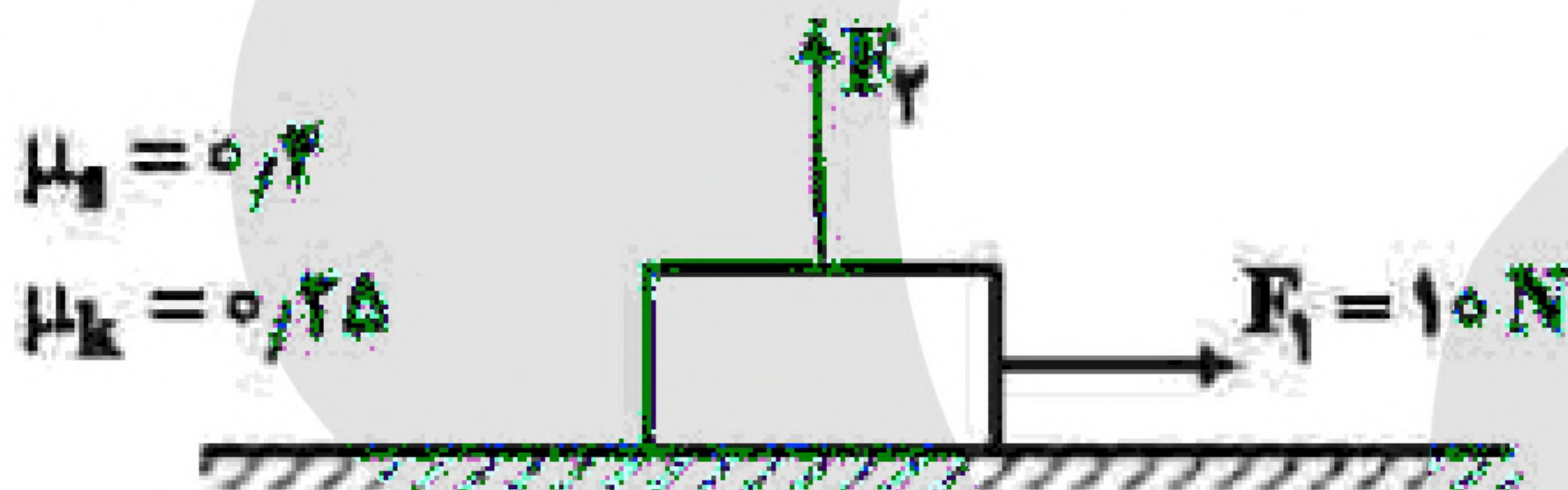
(۴)  $4/5$

(۳)  $3/75$

(۲)  $2/25$

(۱)  $1/5$

۲۴- جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  در ابتدا، روی یک سطح افقی ساکن است. سپس نیروی افقی  $\vec{F}_1$  و نیروی قائم  $\vec{F}_2$  به جسم وارد می‌شوند. اگر بزرگی نیروی  $F_2$  به تدریج از صفر تا  $20\text{ N}$  افزایش یابد، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چه تغییری می‌کند؟  $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



(۱) به تدریج افزایش می‌یابد.

(۲) به تدریج کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا ثابت می‌ماند و سپس کاهش می‌یابد.

۲۵- وزنه ای را به انتهای فنر سبکی به طول  $26\text{ cm}$  بسته و از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. ثابت فنر در SI برابر  $200$  است. آسانسور از حالت سکون با شتاب  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  رو به پایین شروع به حرکت می‌کند و در این شرایط طول فنر به

$35\text{ cm}$  می‌رسد. جرم وزنه، چند کیلوگرم است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

(۴)  $0/5$

(۳) ۱

(۲)  $1/5$

(۱) ۲





۲۶- دو شخص به جرم‌های  $m_1$  و  $m_2 > m_1$  با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی  $\vec{F}$ ، شخص دوم را به طرف چپ هل می‌دهد و شخص دوم با نیروی  $\vec{F}'$ ، شخص اول را به طرف راست هل می‌دهد. اگر شتاب حرکت دو شخص  $\vec{a}_1$  و  $\vec{a}_2$  باشد، کدام رابطه درست است؟

(۲)  $\vec{F} = \vec{F}'$  و  $\vec{a}_1 = \vec{a}_2$

(۴)  $\vec{F} = -\vec{F}'$  و  $a_1 > a_2$

(۱)  $\vec{F} = \vec{F}'$  و  $a_1 < a_2$

(۳)  $\vec{F} = -\vec{F}'$  و  $\vec{a}_1 = -\vec{a}_2$

۲۷- شکل زیر، نیروهای افقی وارد شده به جسمی به وزن  $W$  را نشان می‌دهد که بر روی سطح افقی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تغییر تکانه آن در مدت یک ثانیه، در SI چقدر است؟



(۴)  $400\sqrt{2}$

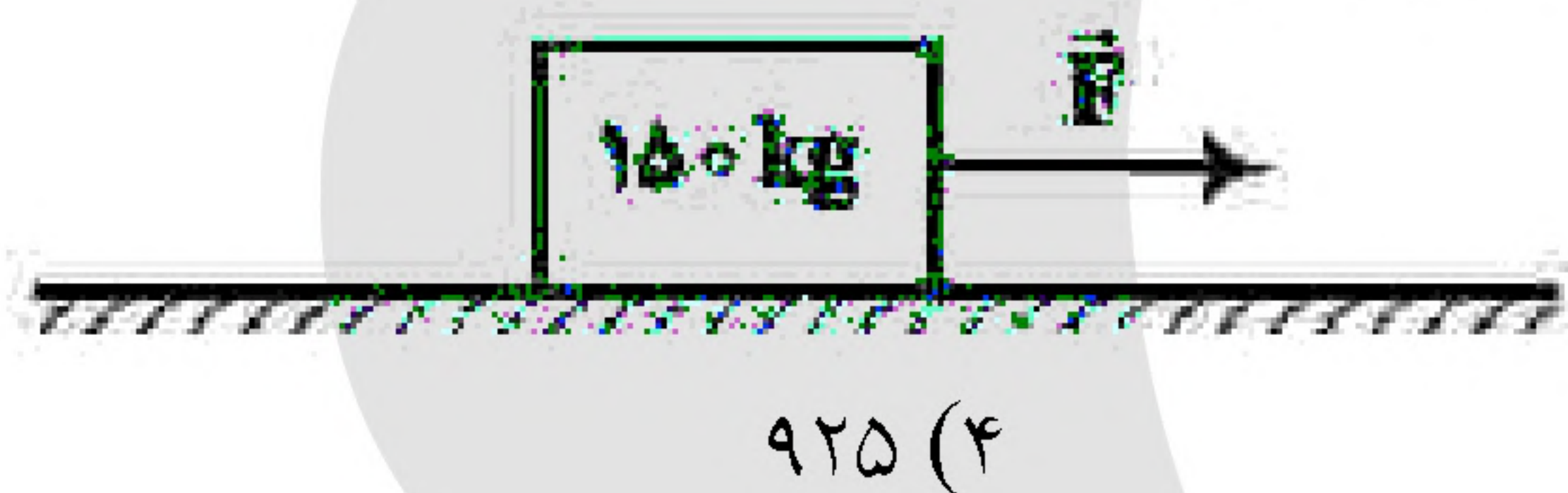
(۳) ۴۰۰

(۲) ۴۰

(۱)  $40\sqrt{2}$

۲۸- مطابق شکل مقابل، جسمی با نیروی افقی  $\vec{F}$  روی سطح افقی با شتاب ثابت  $\frac{2}{3} \frac{m}{s}$  به طرف راست به حرکت درمی‌آید.

اگر نیرویی که سطح زمین به جسم وارد می‌کند،  $1625 \text{ N}$  باشد، نیروی  $F$  چند نیوتون است؟



(۴) ۹۲۵

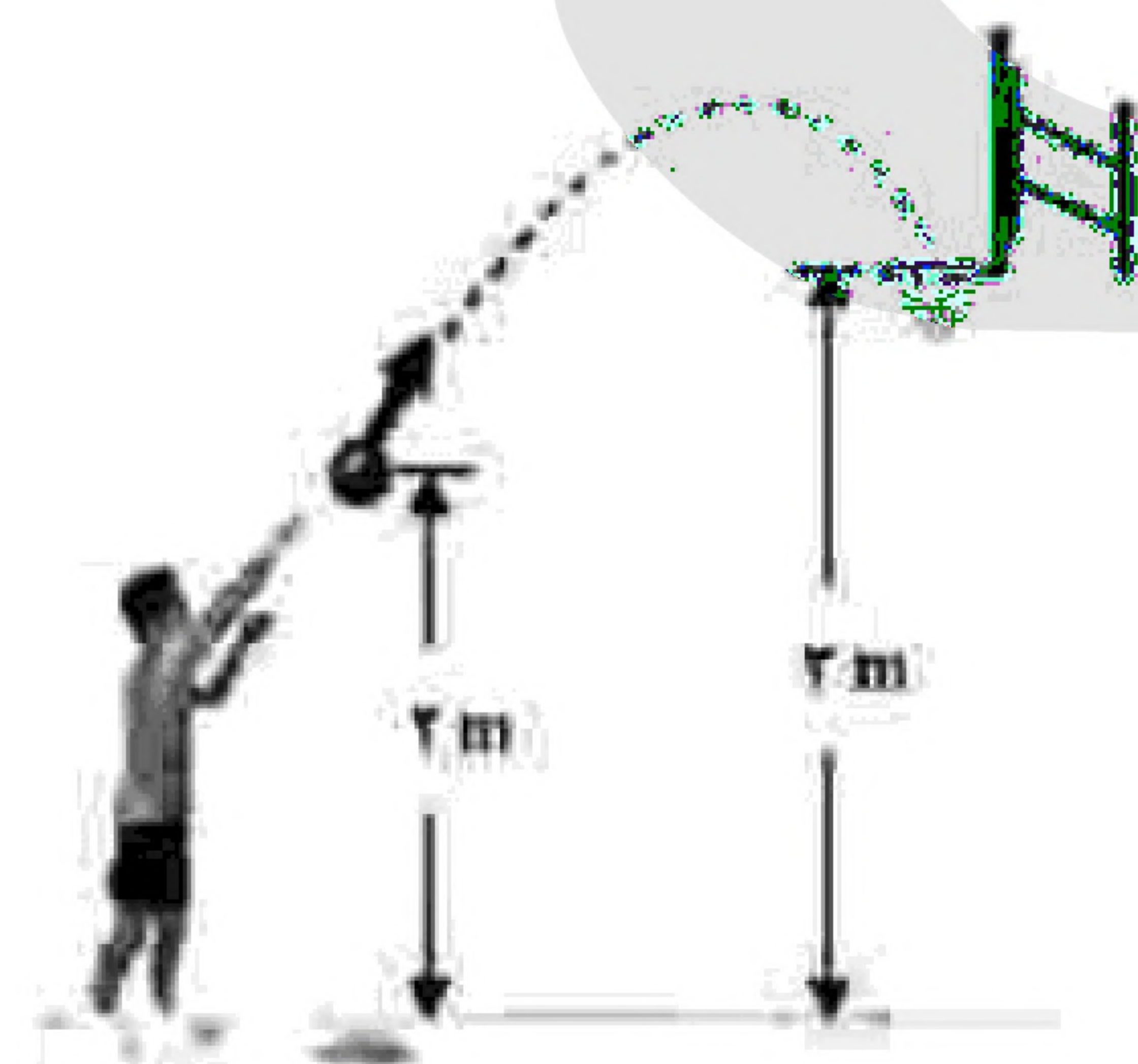
(۳) ۸۰۰

(۲) ۴۲۵

(۱) ۴۰۰

۲۹- در شکل مقابل، توپ با تندی اولیه  $\frac{8}{3} \frac{m}{s}$  پرتاب می‌شود. اگر کار

نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد،  $-\frac{1}{8} K$  باشد، تندی توپ در لحظه ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟ ( $K$  انرژی جنبشی اولیه و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  است.)



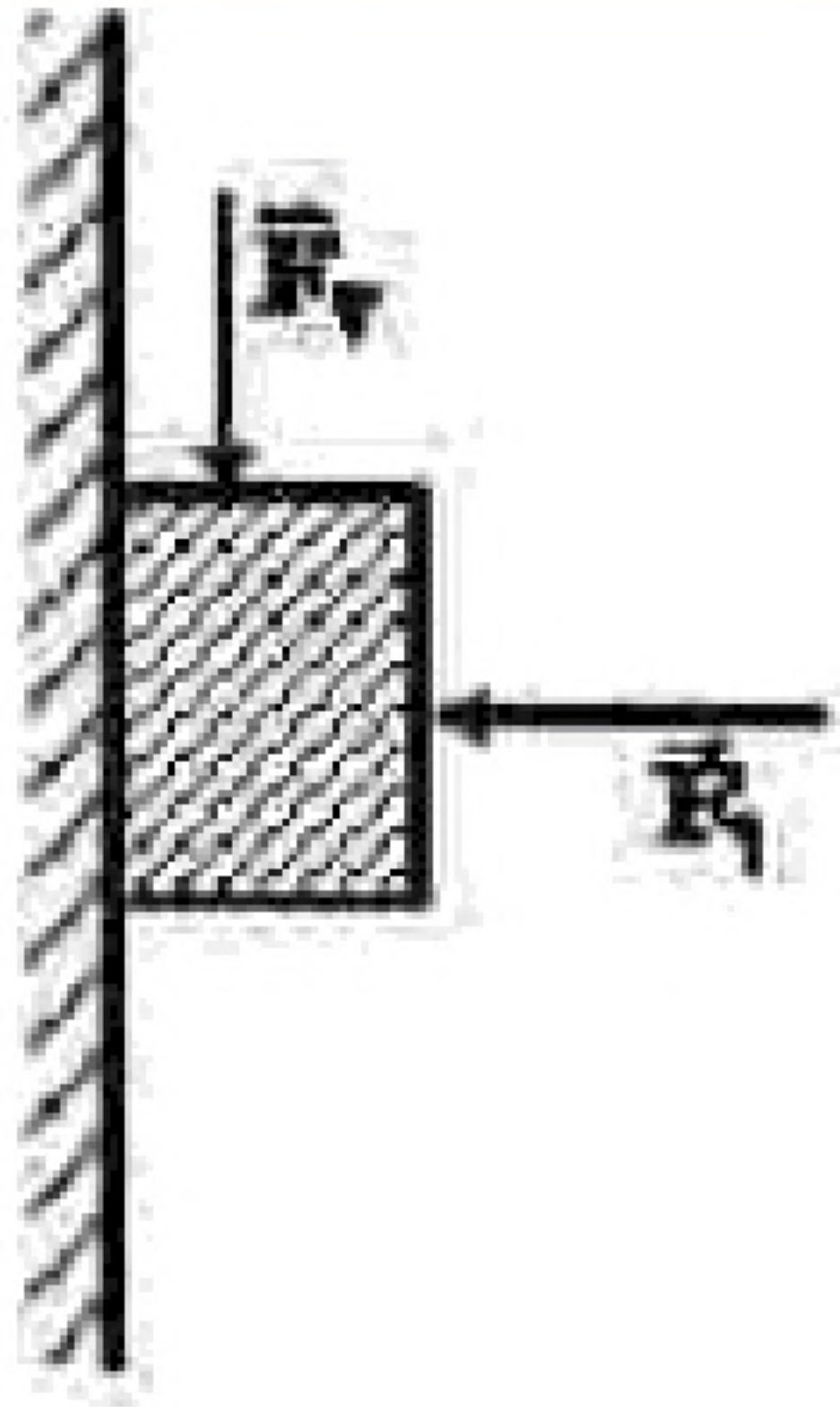
(۲)  $4\sqrt{2}$

(۴) ۶

(۱)  $2\sqrt{2}$

(۳) ۵





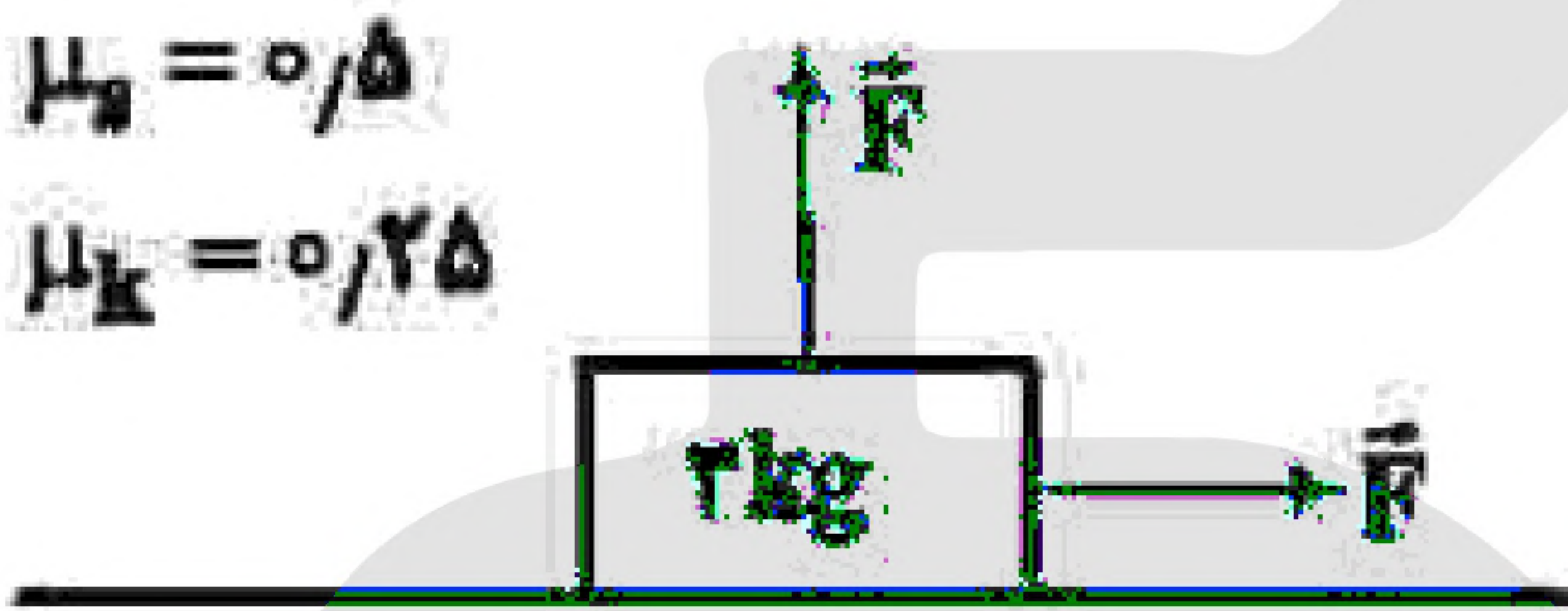
۳۰- قطعه چوبی به جرم ۲۵۰ گرم، با نیروی افقی  $F_1$  مطابق شکل مقابل، به دیوار قائم فشرده شده است. اگر با وارد کردن نیروی  $F_2 = 3/5 \text{ N}$ ، چوب در آستانه لغزش قرار گیرد و در این حالت نیرویی که دیوار به چوب وارد می‌کند،  $10 \text{ N}$  باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین دیوار و چوب، چقدر است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

۰/۶ (۲)

۰/۷۵ (۱)

۰/۲۵ (۴)

۰/۵ (۳)



۳۱- در شکل مقابل، جسمی روی سطح افقی در آستانه حرکت قرار دارد و دو نیروی افقی و عمودی هم‌اندازه  $\vec{F}$  به آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیروهای  $\vec{F}$  هر کدام ۴ نیوتون کاهش یابند، نیروی اصطکاک چند نیوتون می‌شود؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

۱۳ (۴)

۶/۵ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۳۲- در کدام فاصله از سطح زمین، شتاب گرانش در مقایسه با سطح زمین، ۹۹ درصد کاهش می‌یابد؟ ( $R_e$  شعاع زمین است.)

$9 R_e$  (۴)

$10 R_e$  (۳)

$99 R_e$  (۲)

$100 R_e$  (۱)

۳۳- دو متحرک A و B در یک مسیر مستقیم و در یک جهت حرکت می‌کنند. تکانه آنها با هم برابر و انرژی جنبشی A، ۴ برابر انرژی جنبشی B است. اگر جرم A،  $2 \text{ kg}$  باشد، جرم B چند کیلوگرم است؟

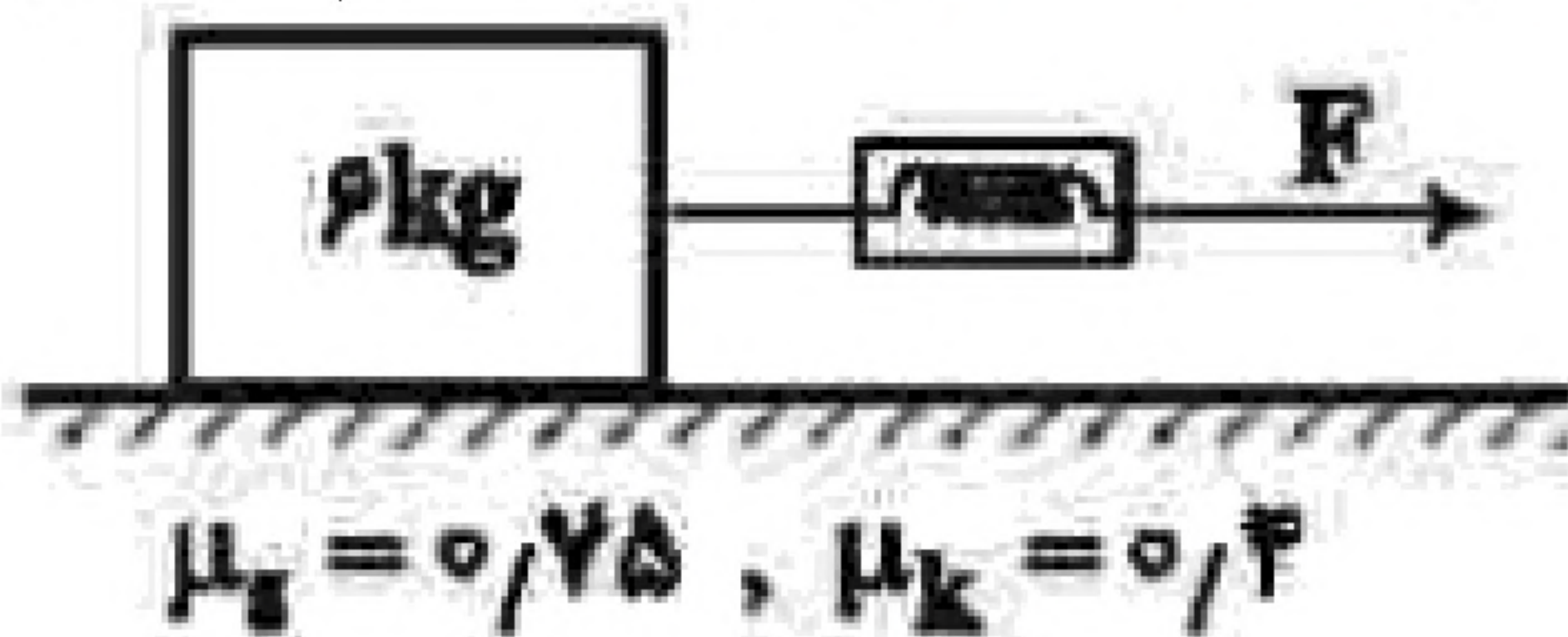
۰/۵ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۸ (۱)

۳۴- در شکل مقابل، جسم روی سطح افقی ساکن است. اگر با نیروی  $F = 25 \text{ N}$  افقی بر آن وارد کنیم، نیرویی



$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

که جسم به سطح افقی وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

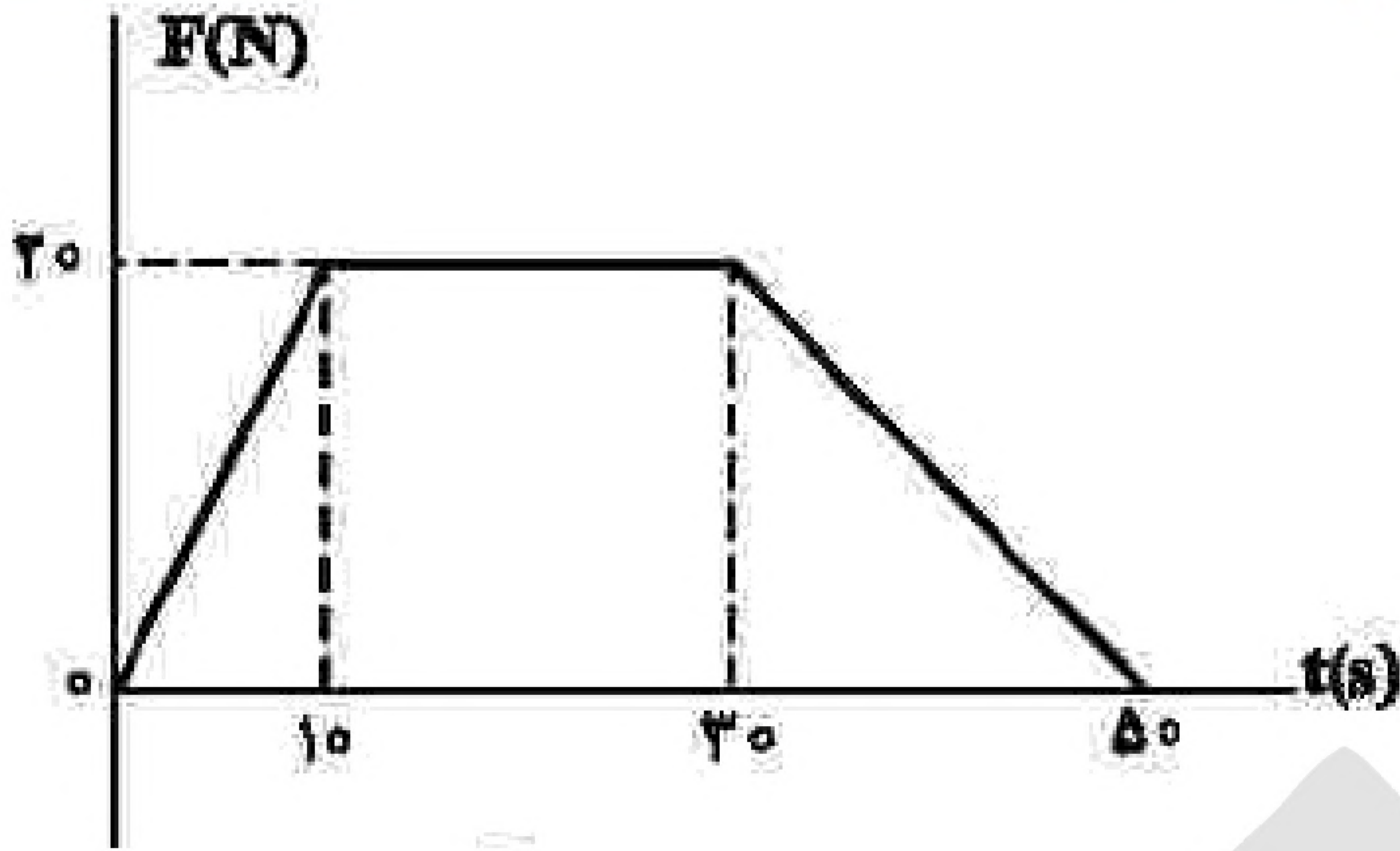
$12\sqrt{29}$  (۴)

$15\sqrt{13}$  (۳)

۷۵ (۲)

۶۵ (۱)





۳۵- نمودار نیرو - زمان متحرکی به صورت زیر است.

نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ۵۰ ثانیه

داده شده، چند نیوتون است؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۱۲/۵
- (۳) ۱۴
- (۴) ۱۷/۵

۳۶- جسمی به جرم  $20 \text{ kg}$  با سرعت ثابت  $\vec{v} = \left(5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \vec{i}$  در مسیر مستقیم در حرکت است. نیروی خالص

$\vec{F}_{\text{net}} = (4 \text{ N}) \vec{i}$  به مدت چند ثانیه بر جسم اثر کند تا تکانه آن دو برابر شود؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۴۰
- (۴) ۵۰

۳۷- جسمی به وزن  $8 \text{ N}$  را به فنری به طول  $20 \text{ cm}$  و ثابت  $k = 2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$  می بندیم و از سقف آسانسور آویزان می کنیم. در

مدتی که آسانسور رو به بالا با شتاب  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  در حال توقف است، طول فنر به چند سانتی متر می رسد؟

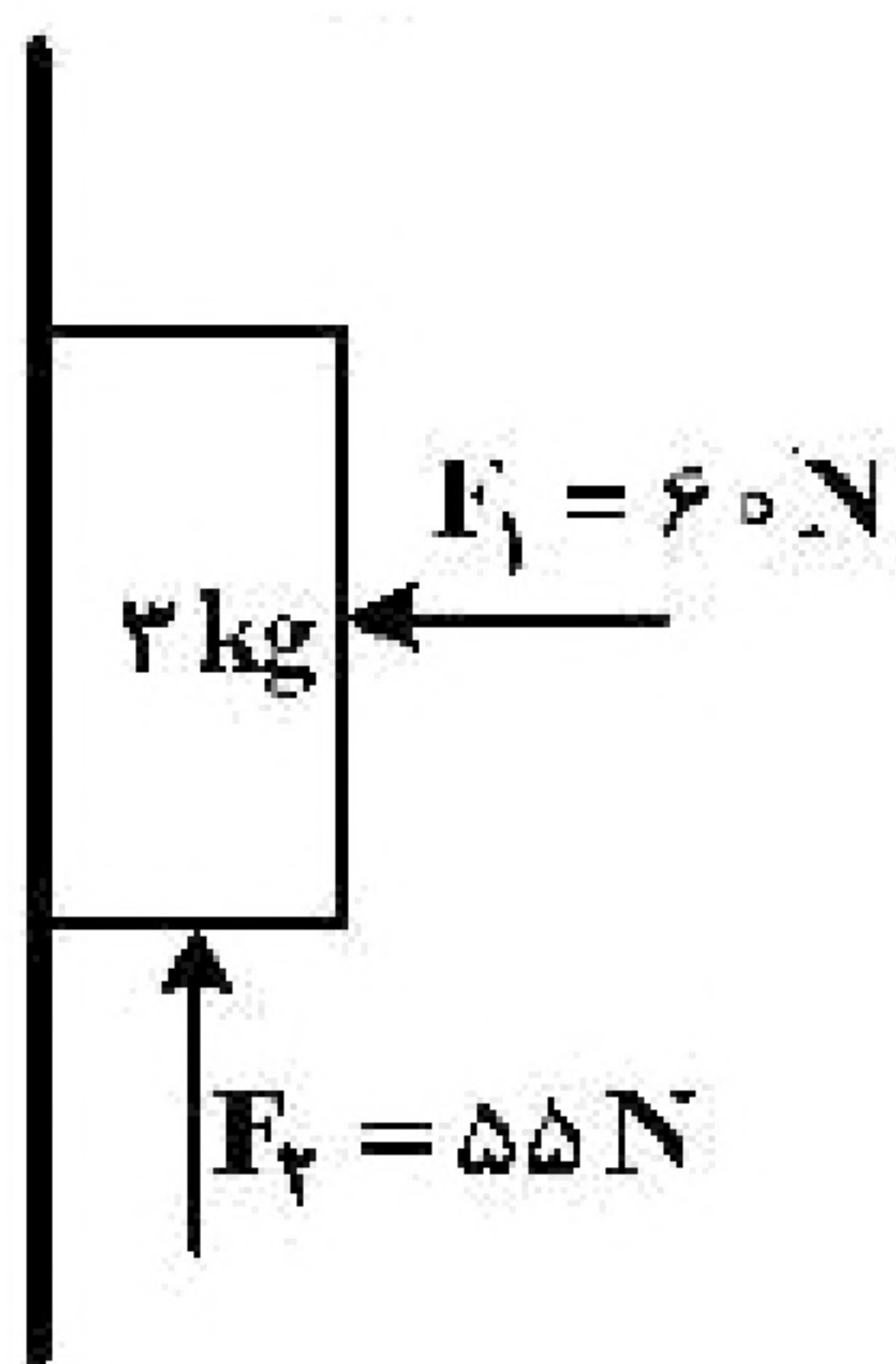
$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

- (۱) ۲۰/۸
- (۲) ۱۶/۸
- (۳) ۲۷/۲
- (۴) ۲۳/۲

۳۸- مطابق شکل زیر، جسم را با نیروی افقی  $F_1$  به دیوار قائمی می فشاریم و جسم

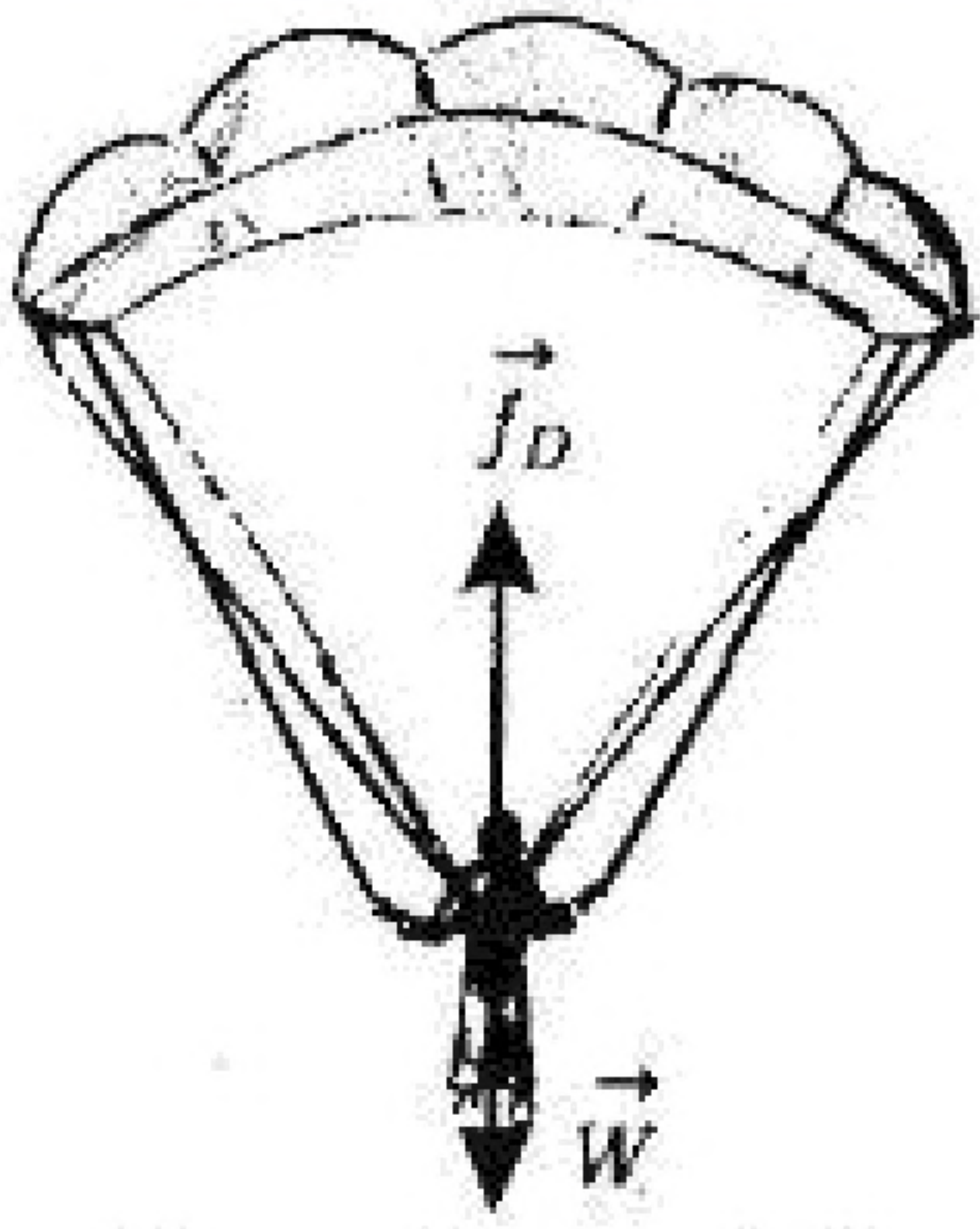
ساکن می ماند. اگر نیروی قائم  $F_2$  نیز به جسم وارد شود. در این حالت نیرویی

که سطح به جسم وارد می کند، چند نیوتون است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$



- (۱)  $30\sqrt{3}$
- (۲)  $30\sqrt{5}$
- (۳) ۶۵
- (۴) ۶۰





۳۹- در شکل زیر، چتربازی مدتی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند و ناگهان مقاومت هوا افزایش می‌یابد. از این لحظه به بعد، تا قبل از رسیدن چترباز به تندی حدی، کدام مورد، درباره‌ی حرکت چترباز درست است؟

- (۱) تندی و شتاب افزایش می‌یابند.
- (۲) تندی و شتاب کاهش می‌یابند.
- (۳) تندی افزایش و شتاب ثابت می‌ماند.
- (۴) تندی افزایش و شتاب کاهش می‌یابد.

۴۰- شخصی به جرم  $60 \text{ kg}$  درون آسانسور روی ترازوی فنری قرار دارد. در حالت اول آسانسور با شتاب ثابت  $a$  رو به بالا شروع به حرکت می‌کند و در حالت دوم آسانسور با شتاب ثابت  $2a$  رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. اختلاف عددی که ترازوی فنری در این دو حالت نشان می‌دهد،  $270 \text{ N}$  است.  $a$  چند متر بر مربع ثانیه است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

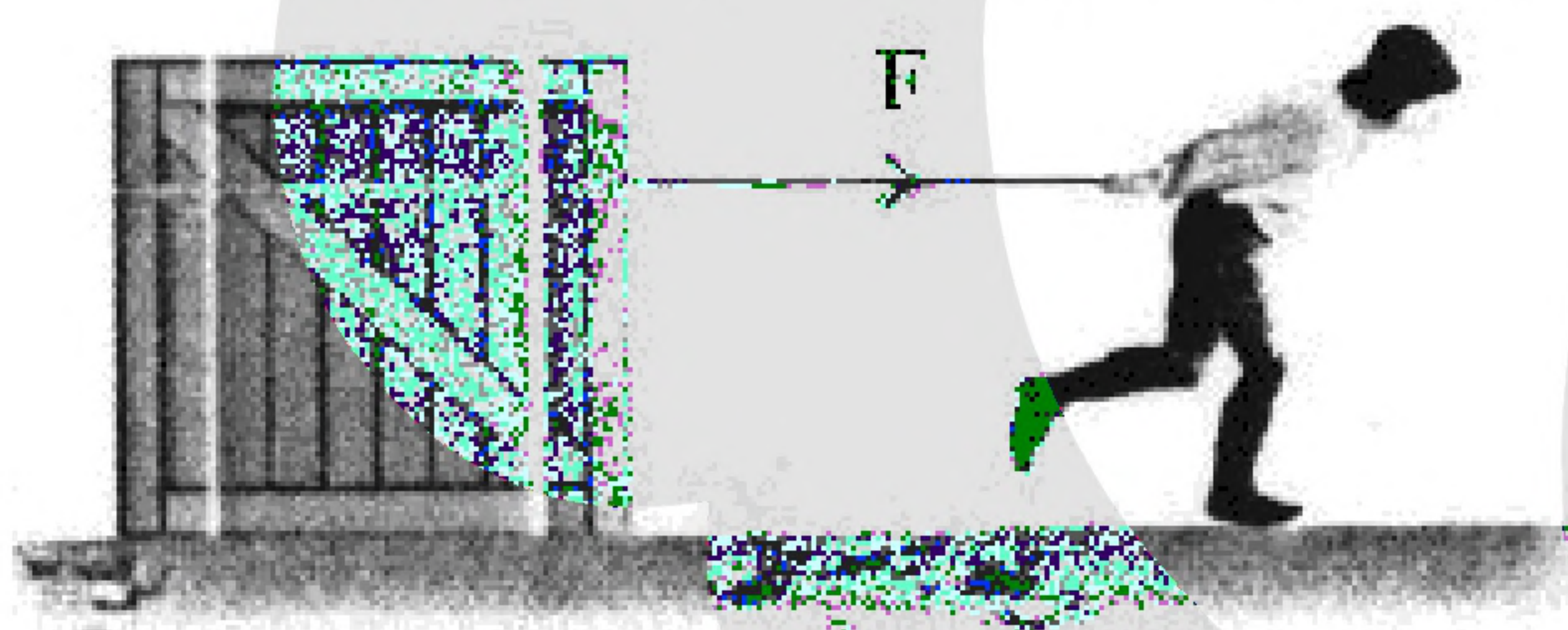
$$\frac{3}{4} \text{ (۴)}$$

$$\frac{3}{2} \text{ (۳)}$$

$$2 \text{ (۲)}$$

$$3 \text{ (۱)}$$

۴۱- در شکل زیر، نیرویی ثابت و افقی  $F$  به صندوقی به جرم  $160 \text{ kg}$  وارد می‌شود و صندوق با شتاب ثابت  $\frac{0.25}{\text{s}^2} \text{ m}$  به حرکت خود ادامه می‌دهد. چند کیلوگرم از محتویات صندوق کم کنیم، تا با همین نیروی افقی، شتاب حرکت صندوق دو برابر شود؟  $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



$$\mu_k = 0.2$$

$$16 \text{ (۱)}$$

$$32 \text{ (۲)}$$

$$40 \text{ (۳)}$$

$$80 \text{ (۴)}$$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۴۲- نردبانی به جرم  $16 \text{ kg}$  به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه دارد و پایه‌ی آن روی سطح افقی در آستانه‌ی سر خوردن است. اگر نیرویی که در این حالت از طرف نردبان به سطح افقی وارد می‌شود  $200 \text{ N}$  باشد، ضریب اصطکاک ایستایی نردبان با این سطح چه قدر است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$

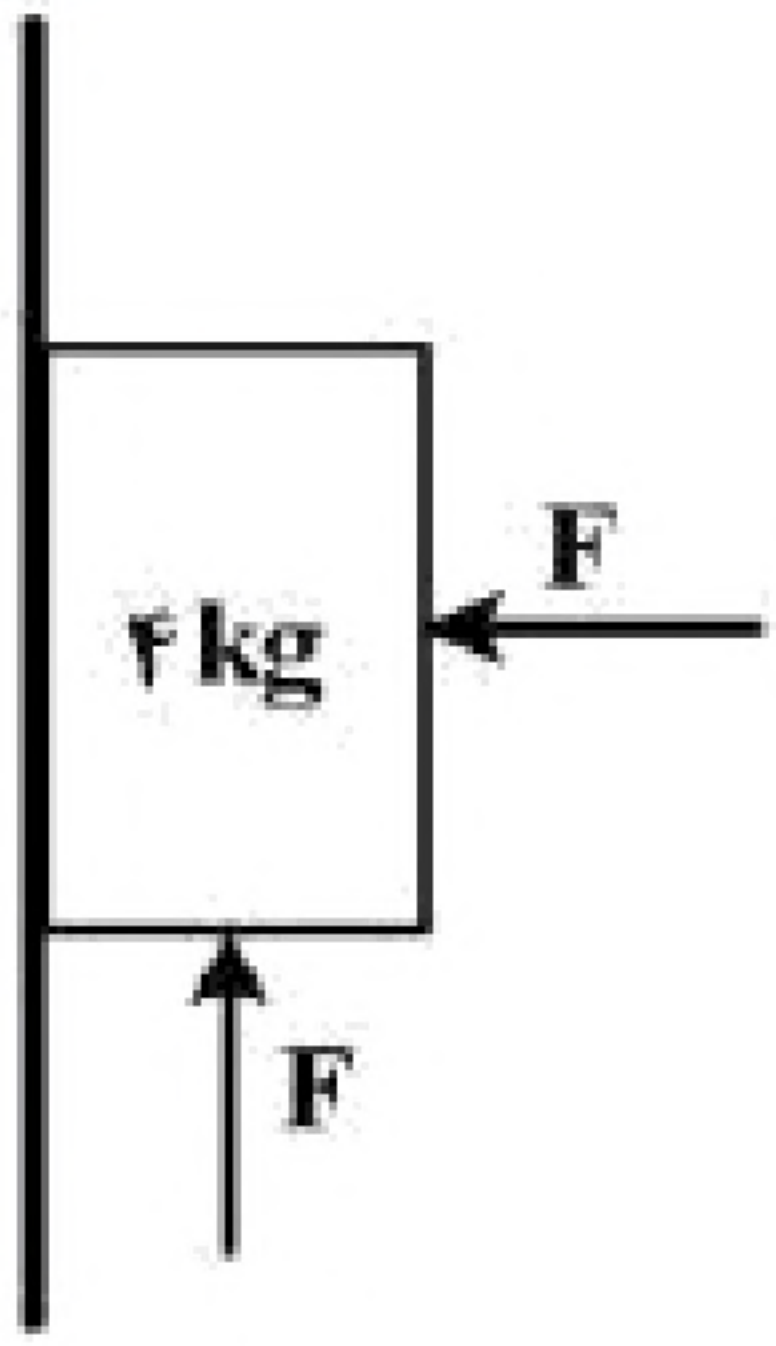
$$\frac{1}{4} \text{ (۴)}$$

$$\frac{2}{5} \text{ (۳)}$$

$$\frac{3}{5} \text{ (۲)}$$

$$\frac{3}{4} \text{ (۱)}$$





۴۳- در شکل زیر، جسم در آستانه‌ی حرکت روبه بالا قرار دارد و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، برابر  $R$  است. اگر  $F$  را  $20\text{ N}$  کاهش دهیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر  $R'$  می‌شود،  $\frac{R'}{R}$  کدام است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \mu_s = 0.5, \mu_k = 0.2\right)$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{5}}{4}$

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$

(۳)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$

۴۴- وزنه‌ای به جرم  $m$  را به یک فنر که ثابت آن  $k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  و طول آن  $50\text{ cm}$  است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم. وقتی وزنه ساکن می‌شود، طول فنر به  $65\text{ cm}$  می‌رسد. آسانسور با چه شتابی بر حسب متر بر مربع ثانیه حرکت کند که طول فنر به  $60\text{ cm}$  برسد؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

(۴)  $\vec{a} = \frac{20}{3} \vec{j}$

(۳)  $\vec{a} = -\frac{20}{3} \vec{j}$

(۲)  $\vec{a} = \frac{10}{3} \vec{j}$

(۱)  $\vec{a} = -\frac{10}{3} \vec{j}$

۴۵- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم  $36\text{ kg}$  که روی سطح افقی ساکن است، نیروی افقی  $F = 177\text{ N}$  وارد می‌شود و تندی جسم  $4$  ثانیه پس از شروع حرکت به  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

(۴)  $500$

(۳)  $400$

(۲)  $390$

(۱)  $360$

۴۶- فنر سبکی با ثابت  $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  به سقف آسانسور بسته شده و از آن وزنه‌ی  $m = 5\text{ kg}$  آویزان است و آسانسور با شتاب  $\frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  پایین می‌آید و طول فنر  $L_1$  است. وقتی این آسانسور با شتاب  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  کندشونده پایین می‌آید، طول

فنر  $L_2$  می‌شود. اختلاف  $L_1$  و  $L_2$  چند سانتی‌متر است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

(۴)  $2/5$

(۳)  $5$

(۲)  $7/5$

(۱)  $15$

۴۷- چوب مکعب شکلی به جرم  $5\text{ kg}$  را به نخ‌ی بسته و با نیروی ثابت و افقی  $15\text{ N}$  روی سطح افقی می‌کشیم و از حال سکون به حرکت درمی‌آوریم و بعد از  $2$  ثانیه نخ پاره می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی  $0.2$  باشد، کل مسافتی

که چوب از ابتدای حرکت تا لحظه‌ی ایستادن طی می‌کند، چند متر است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

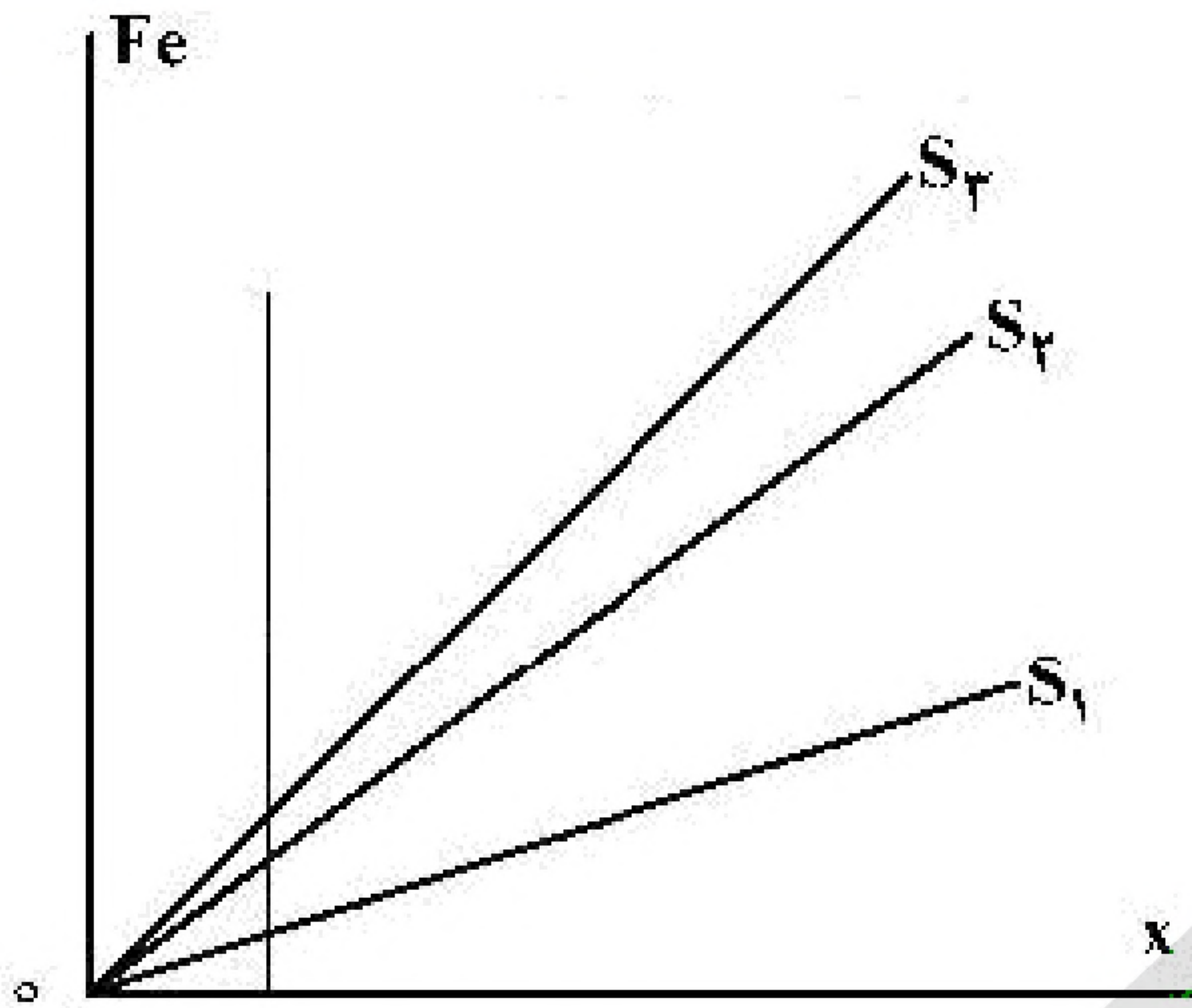
(۴)  $3$

(۳)  $2/5$

(۲)  $2$

(۱)  $1/5$





۴۸- شکل زیر، تغییرات نیروی کشسانی سه فنر را بر حسب تغییر طول آن‌ها نشان می‌دهد. اگر نیروی کشسانی  $F_e = 30\text{ N}$  طول فنر  $S_2$  را ۴ سانتی‌متر افزایش دهد، طول فنرهای  $S_1$  و  $S_3$  را به ترتیب چند سانتی‌متر افزایش می‌دهد؟

(۱) ۳ و ۶

(۲) ۶ و ۲

(۳) ۸ و ۲

(۴) ۹ و ۳

۴۹- وزنه‌ای به جرم  $2\text{ kg}$  را به فنر سبکی به طول  $40\text{ cm}$  که از سقف آسانسور ساکنی آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از رسیدن وزنه به حالت تعادل، فاصله‌ی آن از کف آسانسور  $140\text{ cm}$  است. اگر آسانسور با شتاب ثابت  $\frac{2}{3}\frac{m}{s}$  رو به بالا شروع به حرکت کند، فاصله‌ی وزنه از کف آسانسور به  $136\text{ cm}$  می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$

(۴) ۲

(۳)  $\frac{3}{2}$

(۲) ۱

(۱)  $\frac{2}{3}$

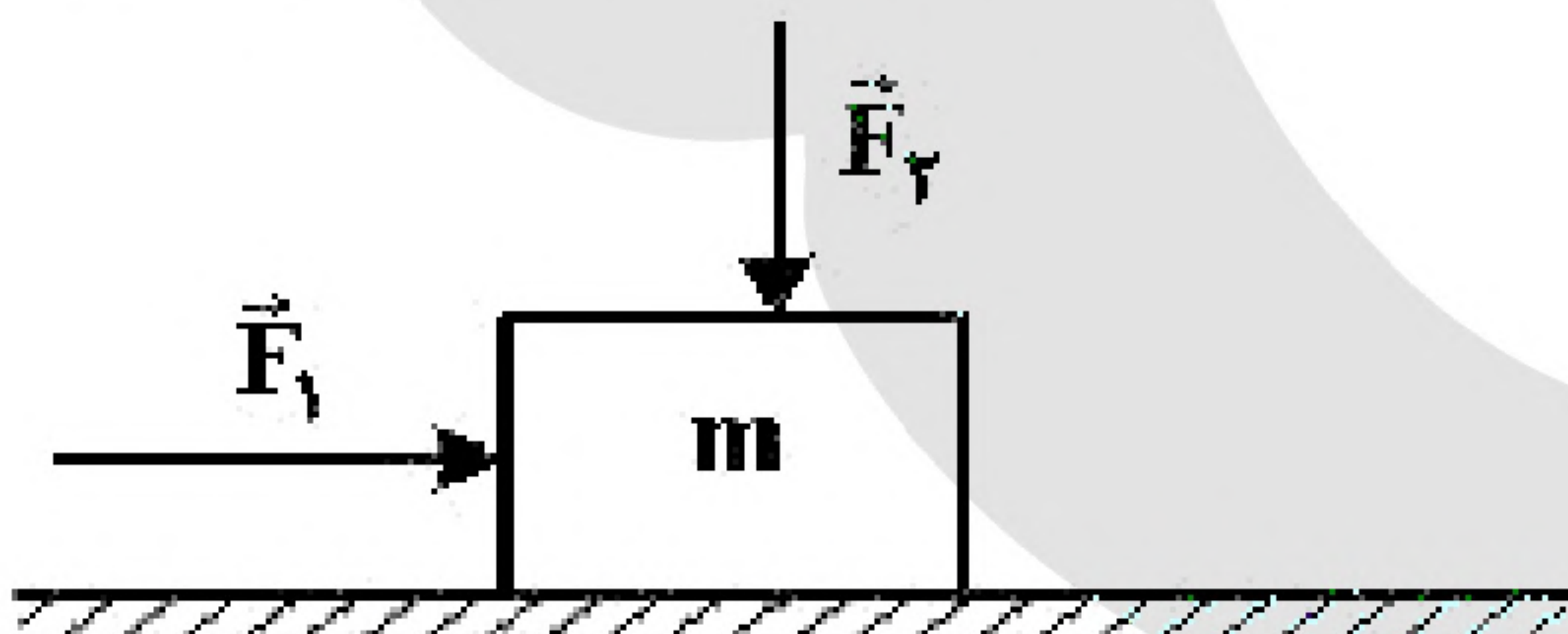
۵۰- مطابق شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  به جسمی که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر بزرگی این دو نیرو، هریک ۲ برابر شود و جسم همچنان ساکن بماند، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند،  $k$  برابر می‌شود. کدام مورد درست است؟

(۱)  $2 < k < 3$

(۲)  $1 < k < 2$

(۳)  $k = 2$

(۴)  $k = 1$



۵۱- گلوله‌ای به جرم  $200\text{ g}$  در شرایط خلاء از ارتفاع ۴۵ متری زمین رها می‌شود و پس از برخورد به زمین تا ارتفاع ۲۰ متری زمین برمی‌گردد. اگر زمان تماس گلوله با زمین  $2\text{ ms}$  باشد، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر گلوله در مدت برخورد به زمین چند نیوتون است؟  $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

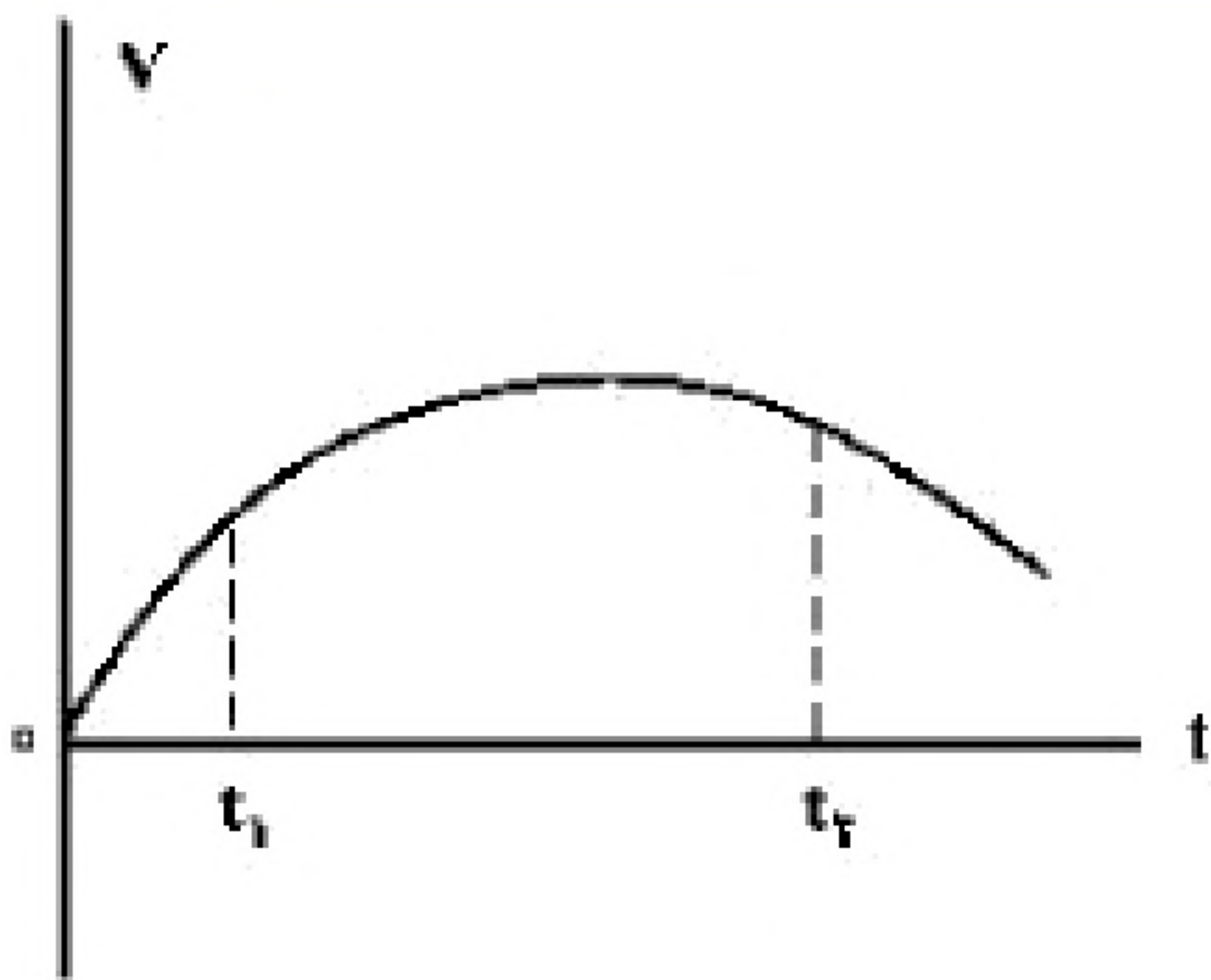
(۴) ۵۰۰۰

(۳) ۲۵۰۰

(۲) ۵۰۰

(۱) ۲۵۰

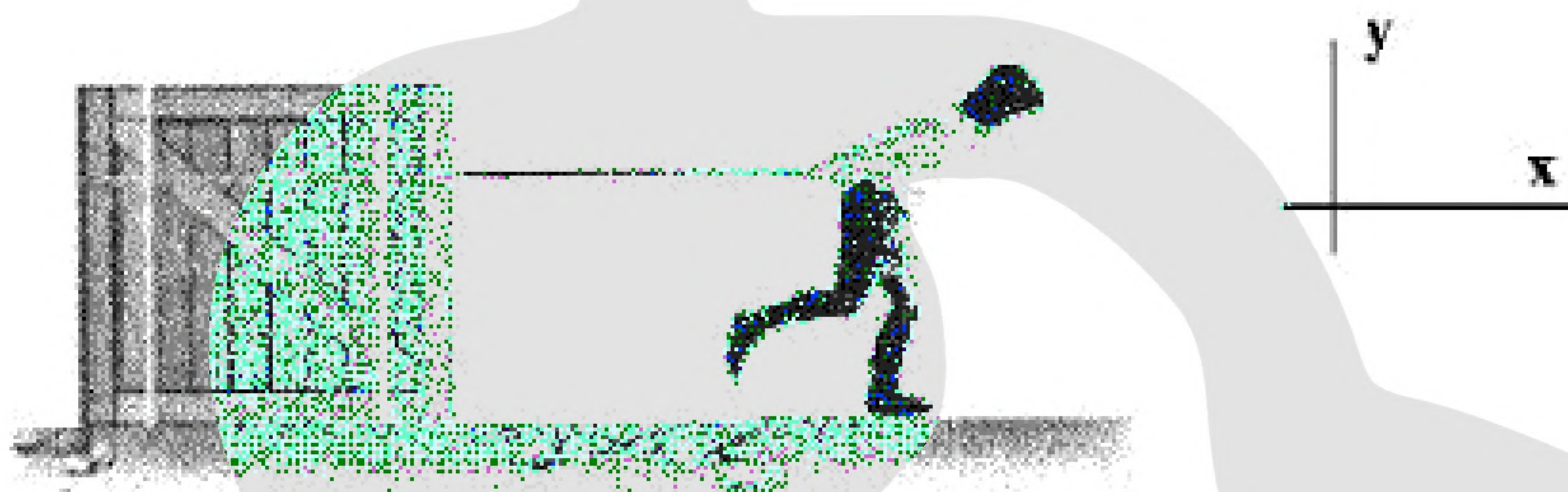




۵۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند، به صورت شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص وارد بر این متحرک (برایند نیروها) در بازه ی زمانی بین  $t_1$  تا  $t_2$  چگونه تغییر می کند؟

- (۱) پیوسته ثابت
- (۲) پیوسته افزایش
- (۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش
- (۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش

۵۳- مطابق شکل زیر، شخصی جعبه ی ساکنی به جرم  $50 \text{ kg}$  را با نیروی ثابت و افقی  $\vec{F} = (250 \text{ N}) \vec{i}$  می کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب  $0/3$  و  $0/6$  باشد، نیرویی که جسم به سطح وارد می کند، در SI کدام است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$



- (۱)  $(-500 \text{ N}) \vec{j}$
- (۲)  $(500 \text{ N}) \vec{j}$
- (۳)  $(-250 \text{ N}) \vec{i} + (500 \text{ N}) \vec{j}$
- (۴)  $(250 \text{ N}) \vec{i} + (-500 \text{ N}) \vec{j}$

۵۴- معادله ی تکانه جسمی بر حسب زمان در SI به صورت  $P = 15t^2 + 5t$  می باشد. نیروی خالص (برایند) متوسط وارد بر جسم در بازه ی زمانی  $t_1 = 3 \text{ s}$  تا  $t_2 = 6 \text{ s}$  چند نیوتون است؟

- (۱) ۷۰
- (۲) ۸۵
- (۳) ۱۴۰
- (۴) ۱۹۰

۵۵- اگر جرم جسم B،  $\frac{5}{8}$  جرم جسم A و تکانه جسم A،  $\frac{4}{3}$  تکانه جسم B باشد، نسبت انرژی جنبشی جسم A به انرژی جنبشی جسم B، کدام است؟

- (۱)  $\frac{10}{9}$
- (۲)  $\frac{9}{10}$
- (۳)  $\frac{6}{5}$
- (۴)  $\frac{5}{6}$

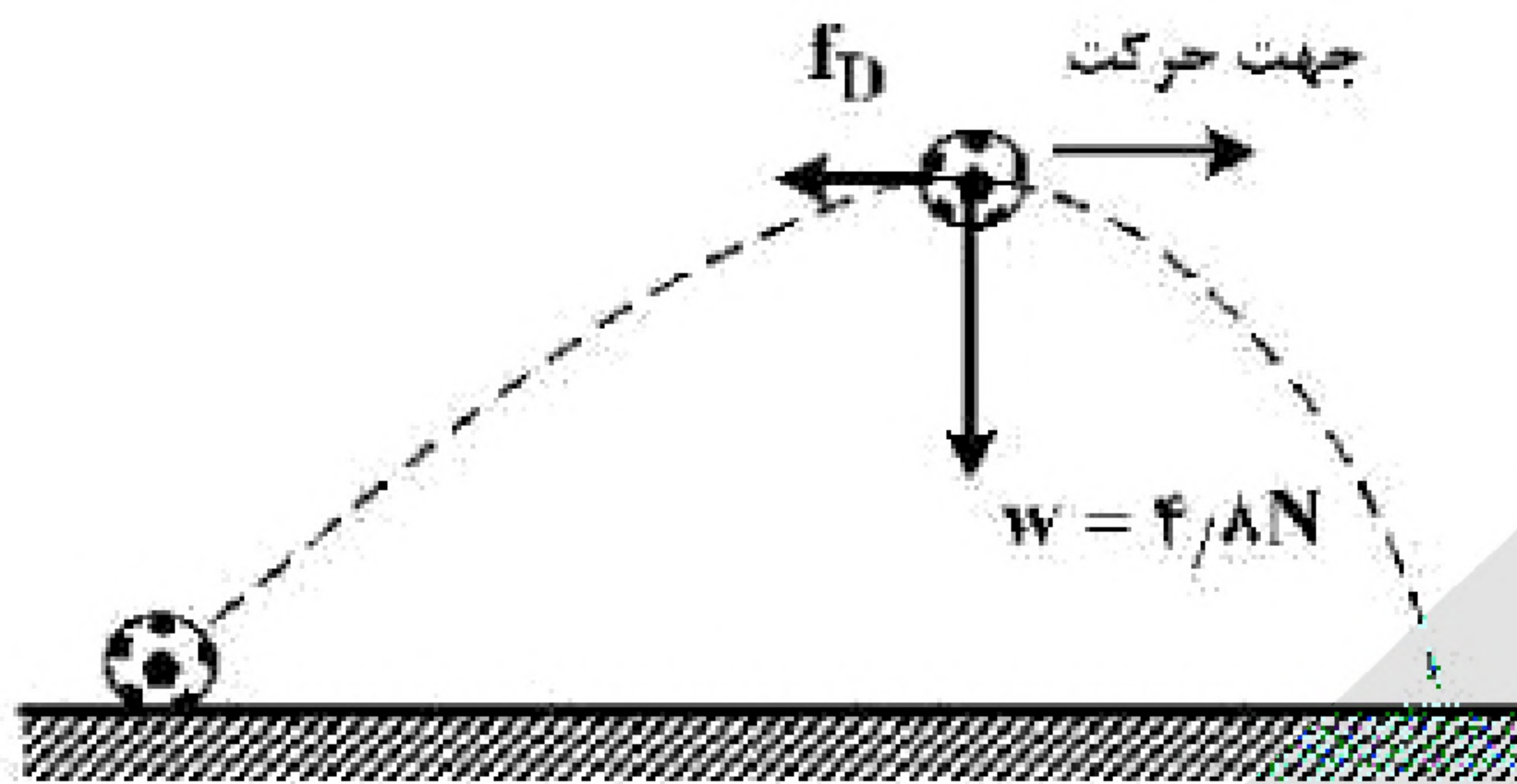
۵۶- وزنه ای به جرم  $2 \text{ kg}$  را با طناب سبکی با شتاب  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  تاندشونده رو به بالا می کشیم. اگر نیروی کشش طناب را دو برابر کنیم، شتاب حرکت جسم چند برابر می شود؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

- (۱) ۱۴
- (۲) ۷
- (۳) ۴
- (۴) ۲





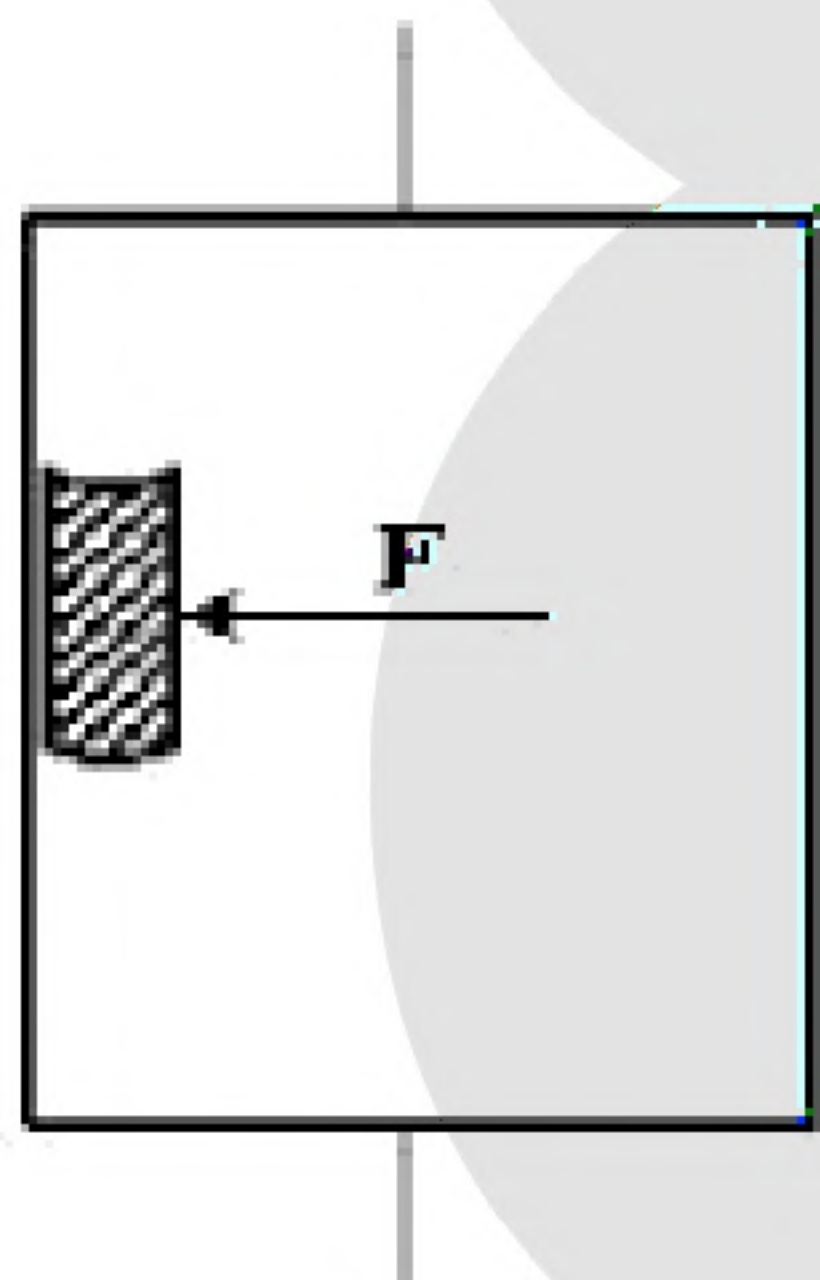
→ ۵۷- شکل زیر، نیروهای وارد بر تویی را در بالاترین نقطه‌ی مسیرش نشان می‌دهد که در آن نیروی مقاومت هوا و  $W$  وزن توپ است. اگر بزرگی شتاب در این لحظه  $\frac{65}{6} \frac{m}{s^2}$  باشد،  $f_D$  چند نیوتون است؟ (از نیروهای دیگر وارد بر توپ صرف‌نظر کنید و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- (۱) ۱  
(۲) ۱/۵  
(۳) ۲  
(۴) ۲/۵

۵۸- گلوله‌ای به جرم  $100\text{ g}$  در شرایط خلأ از ارتفاع  $h$  رها می‌شود و پس از مدتی به زمین می‌رسد. اگر انرژی جنبشی گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین  $24/2\text{ J}$  باشد، سرعت متوسط گلوله در آخرین ثانیه‌ی حرکتش چند متر بر ثانیه است؟  $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

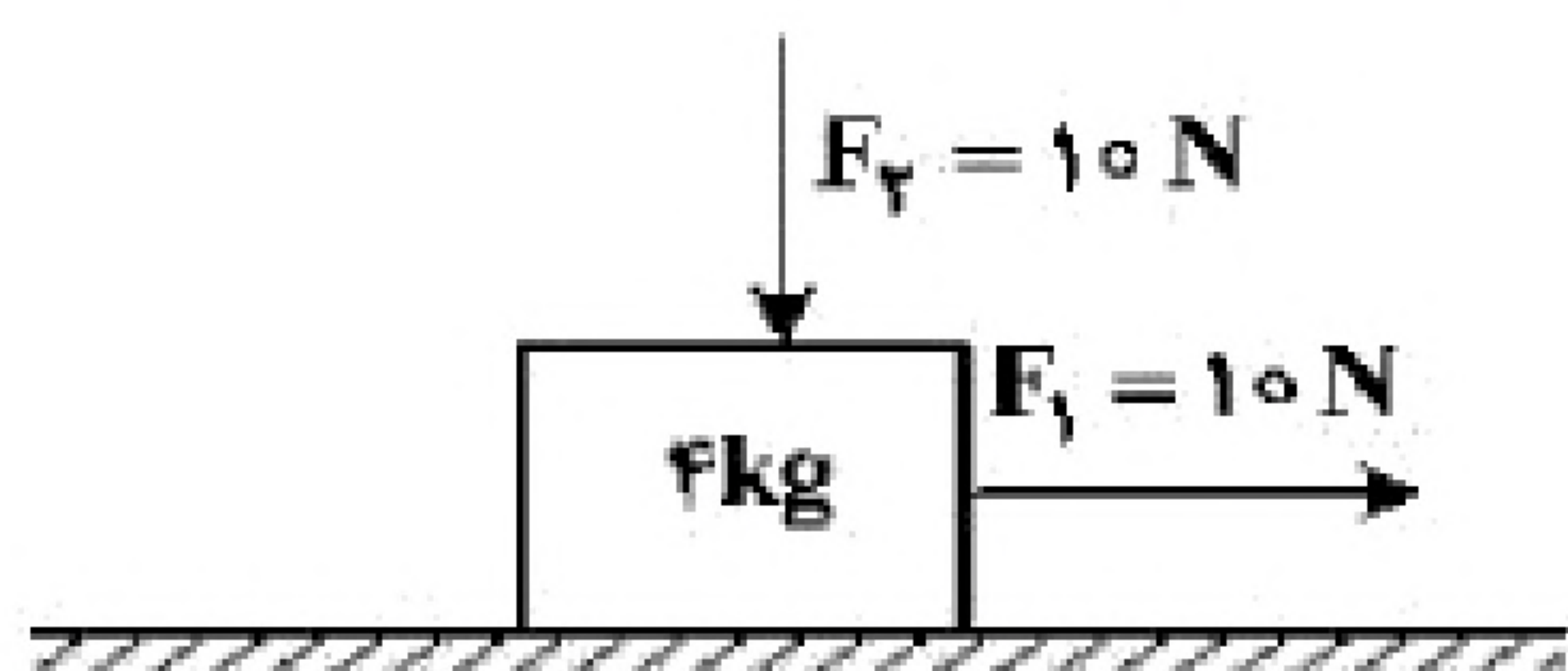
- (۱) ۲۲ (۲) ۱۷ (۳) ۱۵ (۴) ۱۲



۵۹- شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم  $2\text{ kg}$  را مطابق شکل زیر با نیروی افقی  $F = 32\text{ N}$  به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

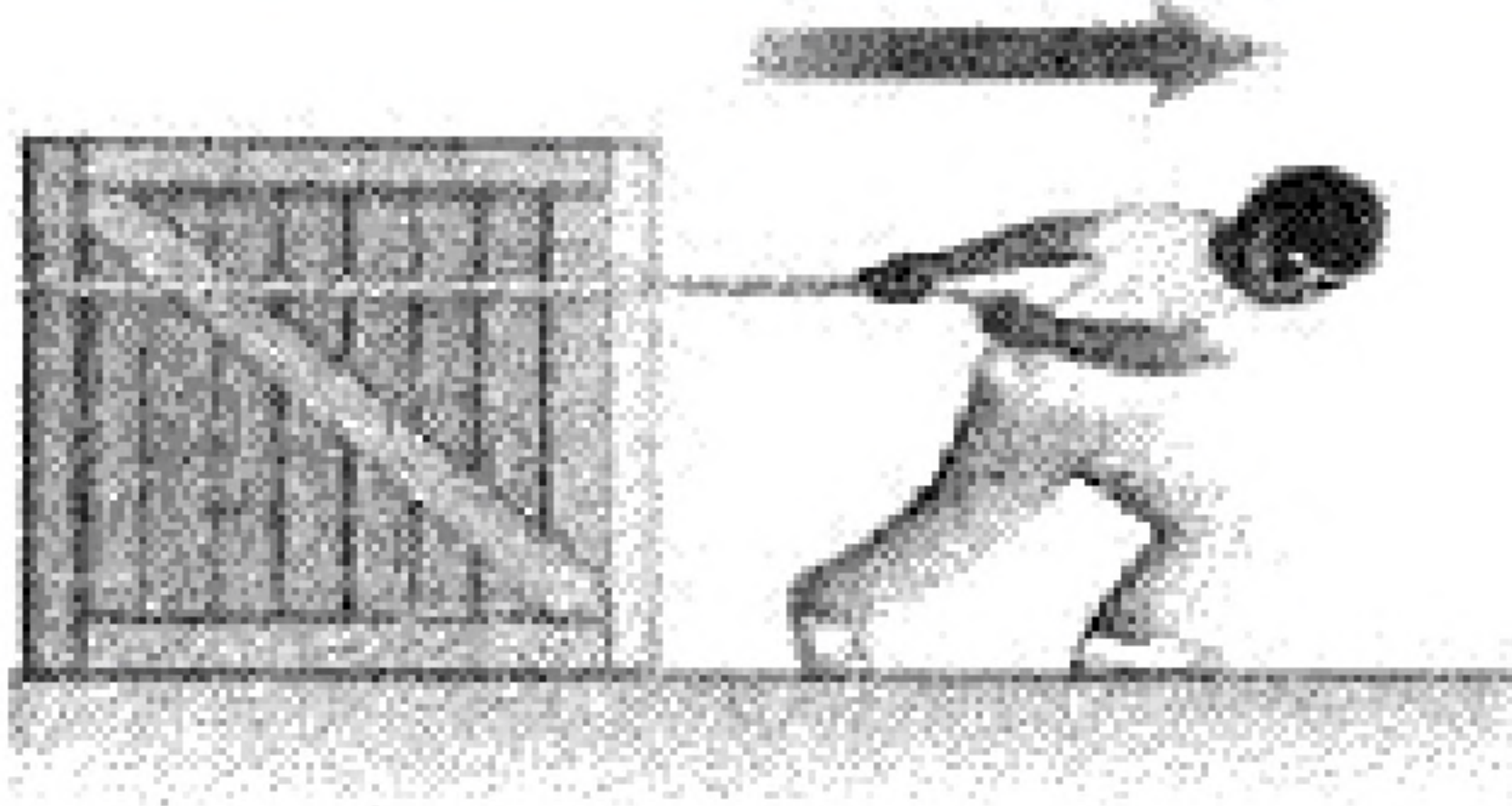
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴) ۴۰

۶۰- در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه‌ی  $\theta_1$  با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی  $F_2$  را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه‌ی  $\theta_2$  با سطح افقی می‌سازد. کدام درست است؟



- (۱)  $\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ$   
(۲)  $\theta_2 = \theta_1 = 90^\circ$   
(۳)  $\theta_2 < \theta_1$   
(۴)  $\theta_2 > \theta_1$





$$\mu_k = 0.5$$

۶۱- مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی افقی  $550\text{ N}$  جعبه‌ای به جرم  $100\text{ kg}$  را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و پس از  $4\text{ s}$  طناب پاره می‌شود. مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

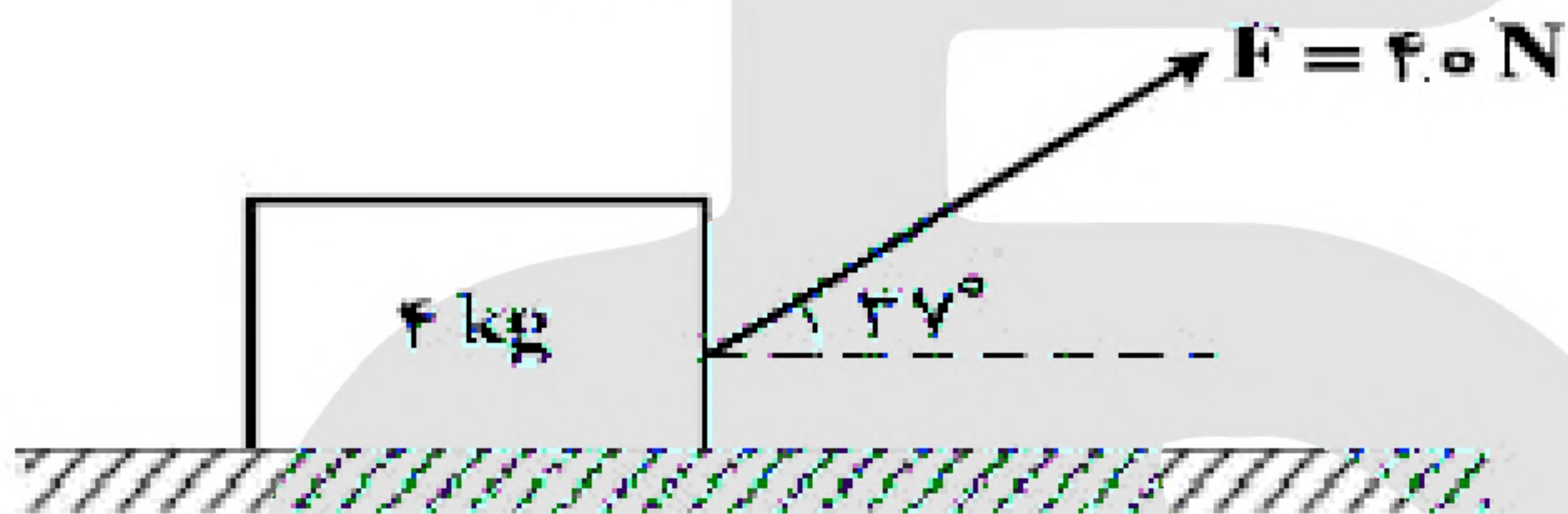
$$2/4 \quad (2)$$

$$4/4 \quad (4)$$

$$2/2 \quad (1)$$

$$4/2 \quad (3)$$

۶۲- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم  $4$  کیلوگرم روی سطح افقی نیروی  $F = 40\text{ N}$  وارد می‌شود و پس از طی مسافت  $1/6$  متر سرعتش از صفر به  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد، نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟ ( $\cos 37^\circ = 0.8$ )



$$4 \quad (1)$$

$$12 \quad (2)$$

$$20 \quad (3)$$

$$32 \quad (4)$$

۶۳- گلوله‌ای به جرم  $200\text{ g}$  از ارتفاع  $h$  رها می‌شود. اگر کل کار انجام شده روی گلوله در ثانیه‌ی آخر حرکت برابر  $70\text{ J}$  باشد،  $h$  چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

$$80 \quad (4)$$

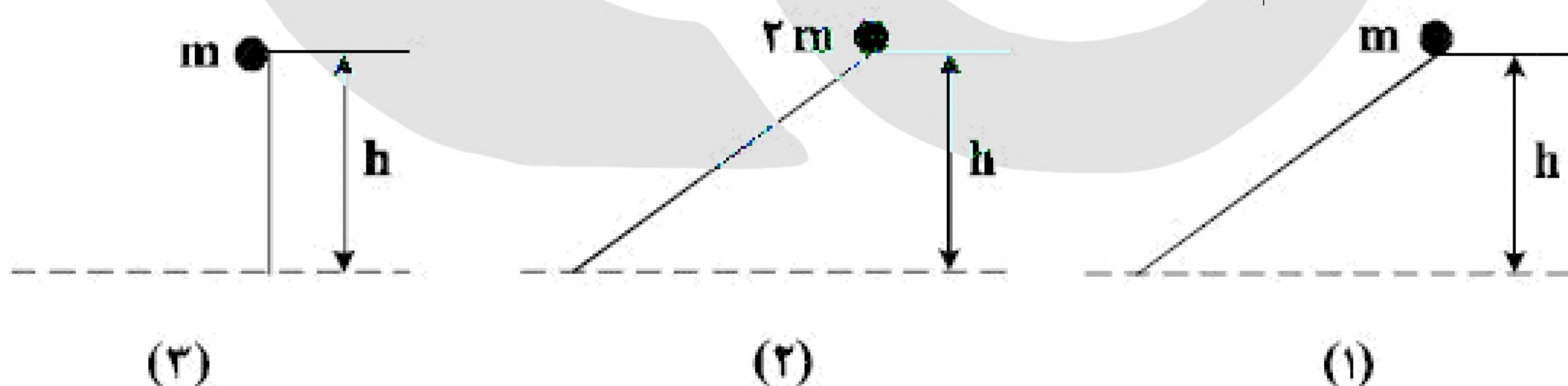
$$60 \quad (3)$$

$$45 \quad (2)$$

$$35 \quad (1)$$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۶۴- سه گلوله مطابق شکل زیر از حال سکون و از ارتفاع  $h$  نسبت به سطح افق رها می‌شوند و نیروی اصطکاک و مقاومت هوا بر آنها وارد نمی‌شود. کدام مورد درست است؟



(۱) انرژی جنبشی هر سه گلوله در لحظه‌ی رسیدن به زمین یکسان است.

(۲) بزرگی سرعت هر سه گلوله در لحظه‌ی رسیدن به زمین یکسان است.

(۳) تکانه‌ی هر سه گلوله در لحظه‌ی رسیدن به زمین یکسان است.

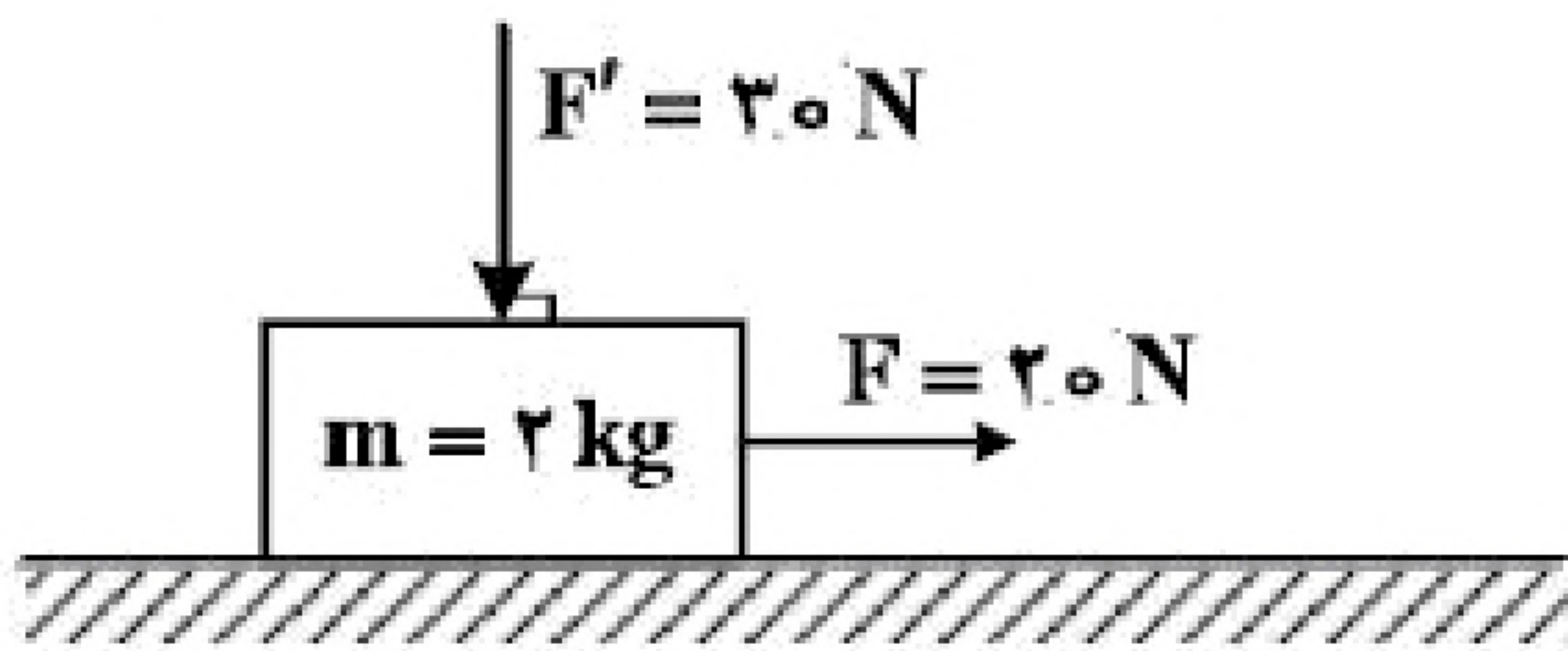
(۴) هر سه مورد درست است.





۶۵- در شکل زیر، به جسمی که روی سطح افقی در حال سکون بوده، نیروهایی مطابق شکل وارد می‌شوند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح افقی  $0/5$  و  $0/3$  باشد، تغییر تکانه جسم در مدت  $2$  ثانیه چند کیلوگرم

متر بر ثانیه است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



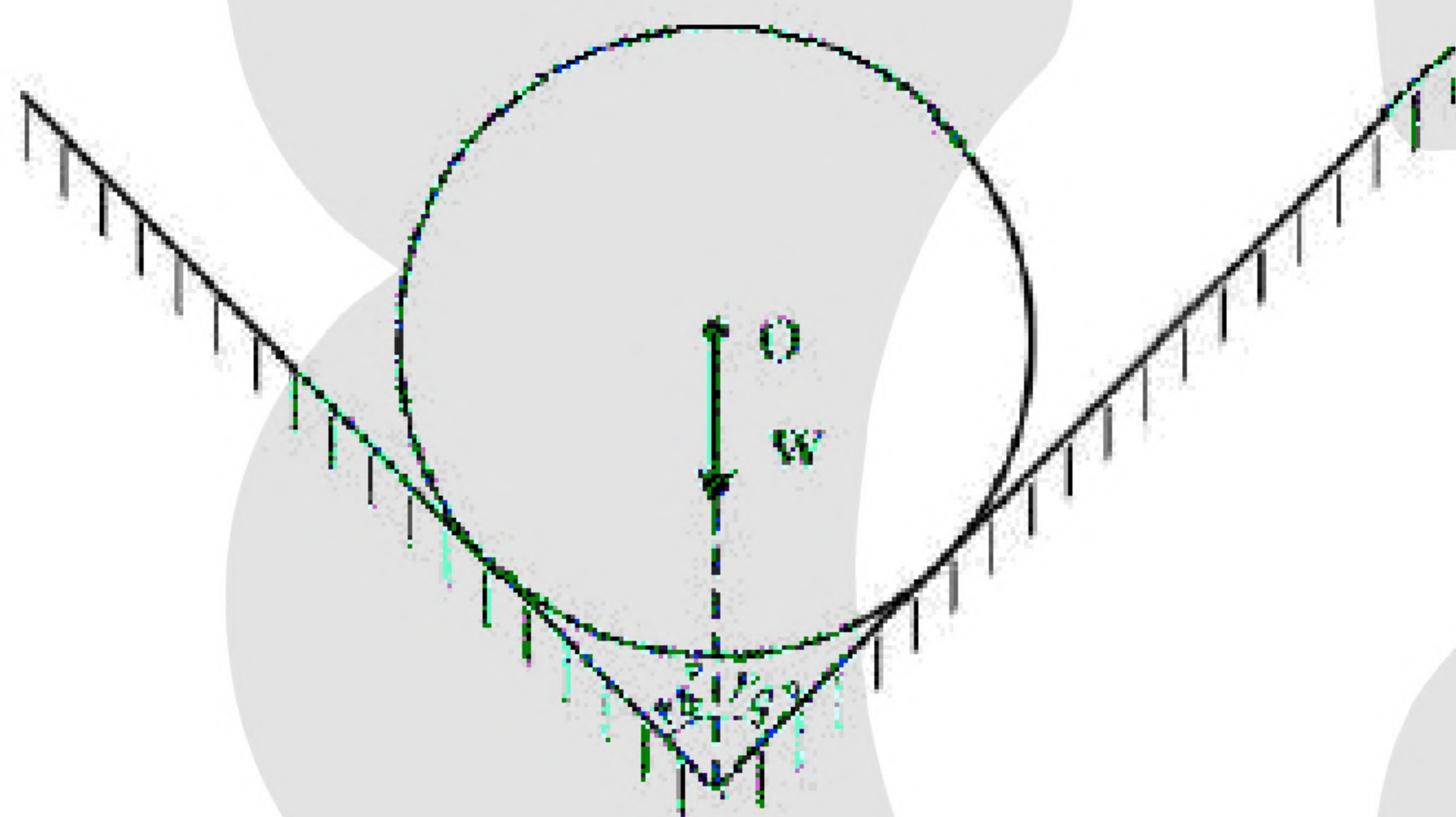
- (۱) صفر  
(۲) ۹  
(۳) ۱۰  
(۴) ۲۸

۶۶- جسمی به جرم  $5 \text{ kg}$  کف آسانسوری قرار دارد. وقتی آسانسور با شتاب روبه بالای  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سمت بالا می‌رود، نیرویی

که از طرف جسم بر کف آسانسور وارد می‌شود  $N$  است و وقتی با شتاب روبه پایین  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سمت پایین می‌رود،

نیروی وارد بر کف آسانسور  $N'$  است، اختلاف  $N$  و  $N'$  چند نیوتون است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

- (۱) صفر  
(۲) ۱۰  
(۳) ۲۰  
(۴) ۴۰



۶۷- در شکل زیر، کره‌ای همگن به جرم  $5 \text{ kg}$  درون یک ناوه‌ی بدون اصطکاک قرار دارد. این جسم به هریک از دیواره‌ها، نیروی چند نیوتون را وارد می‌کند؟

$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

- (۱) ۲۰  
(۲) ۲۵  
(۳)  $25\sqrt{2}$   
(۴)  $50\sqrt{2}$

۶۸- اگر نیروهای وارد بر یک جسم در حال حرکت، متوازن باشند (برآیندشان صفر باشد):

- (۱) سرعت جسم ثابت می‌ماند.  
(۲) حرکت جسم با شتاب ثابت تندشونده خواهد بود.  
(۳) مسیر حرکت جسم ممکن است دایره‌ای یا سهمی باشد.  
(۴) سرعت جسم در مسیر مستقیم کاهش می‌یابد تا متوقف شود.

۶۹- دو جسم A و B با سرعت‌های ثابت در حرکت‌اند و تکانه‌ی آنها با یک‌دیگر برابر است. اگر انرژی جنبشی جسم B، ۵ برابر انرژی جنبشی جسم A باشد، نسبت جرم A به جرم B کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$   
(۲) ۱  
(۳)  $\sqrt{5}$   
(۴) ۵

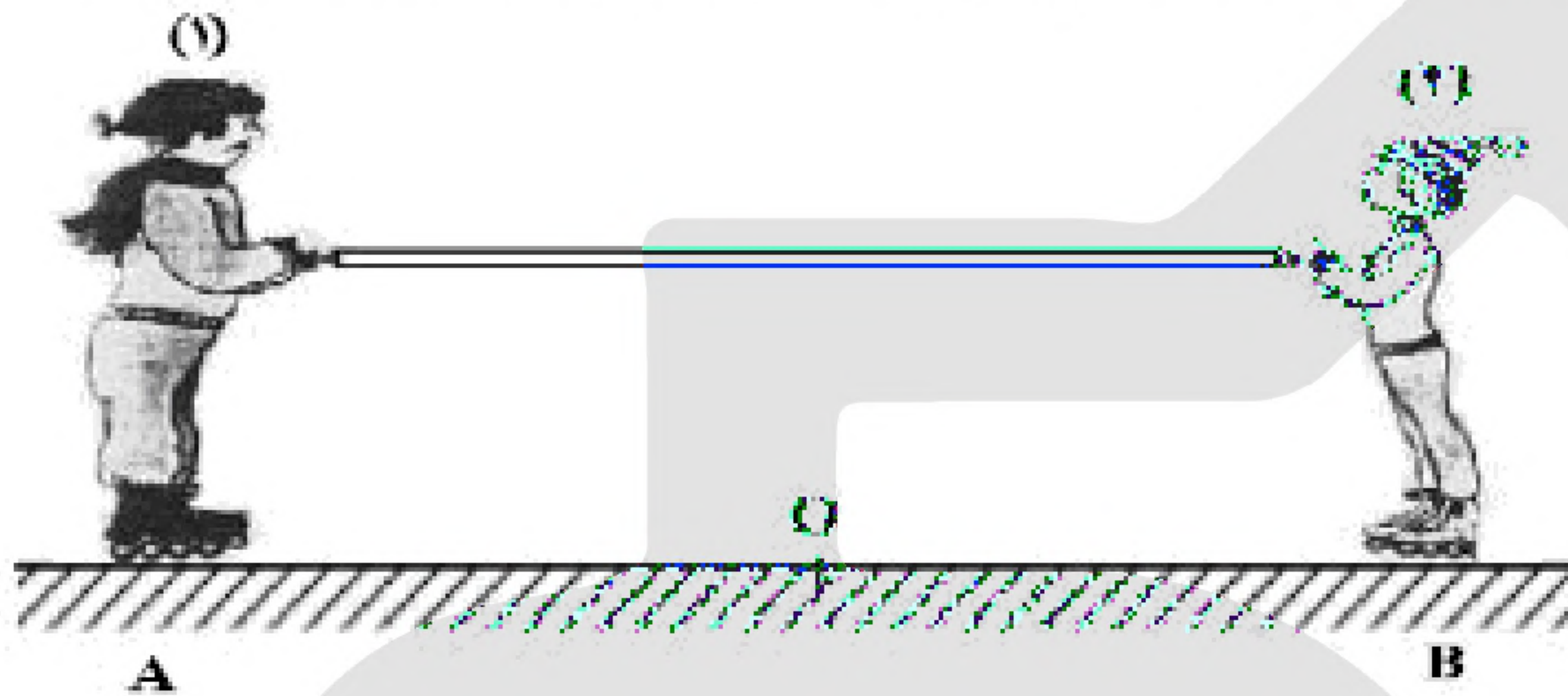




۷۰- نقطه ای را بین کره ی ماه و کره ی زمین تصور کنید که اگر جسمی در آن جا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف ماه و زمین بر آن جسم وارد می شود، برابر صفر باشد. فاصله ی آن نقطه تا مرکز زمین چند برابر فاصله ی نقطه تا مرکز کره ی ماه است؟ (جرم کره ی زمین را ۸۱ برابر جرم کره ی ماه فرض کنید).

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۸۰ (۴) ۸۱

۷۱- مطابق شکل زیر، دو نفر به جرم های  $m_1$  و  $m_2 = \frac{1}{3}m_1$  روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر در ابتدا به فاصله های مساوی از نقطه ی  $O$  قرار داشته باشند و توسط طنابی هریک دیگری را به سمت خود بکشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



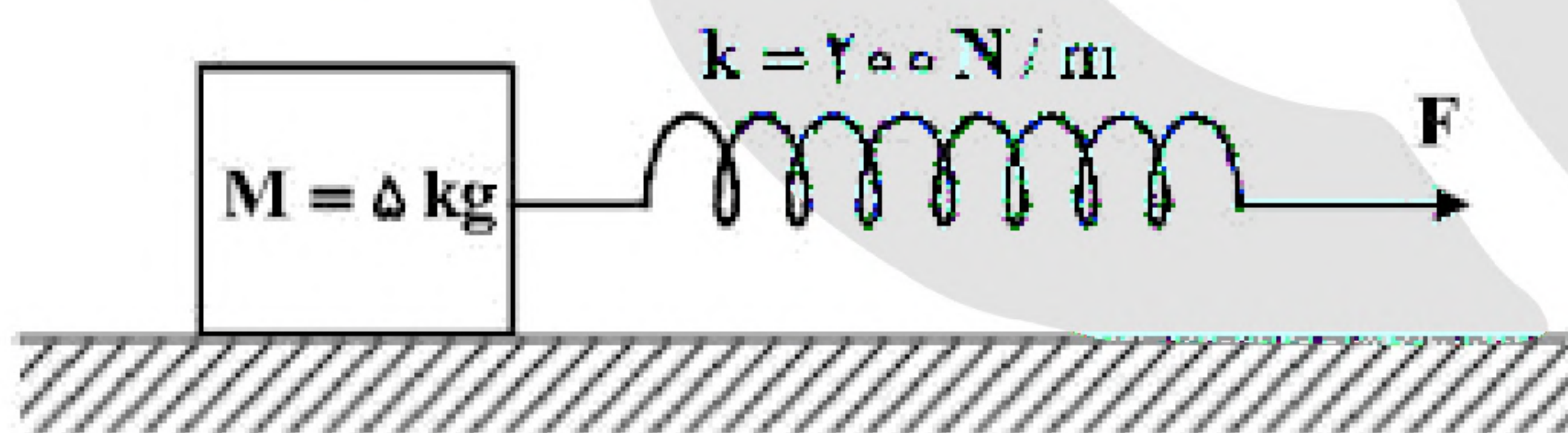
- (۱) در نقطه ی  $O$  به یکدیگر می رسند.  
(۲) بین  $O$  و  $B$  به یکدیگر می رسند.  
(۳) بین  $O$  و  $A$  به یکدیگر می رسند.  
(۴)  $m_1$  ساکن می ماند و  $m_2$  به او می رسد.

۷۲- صندوقی به جرم  $50 \text{ kg}$  روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا صندوق را با نیروی  $250$  نیوتون در راستای افقی هل می دهیم و صندوق ساکن می ماند. در ادامه، نیروی افقی را به  $350$  نیوتون می رسانیم، صندوق در آستانه ی حرکت قرار می گیرد.

ضریب اصطکاک ایستایی چه قدر است و نیروی اصطکاک در حالت اول چند نیوتون است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

- (۱)  $0.7$  و  $250$  (۲)  $0.5$  و  $250$  (۳)  $0.7$  و  $350$  (۴)  $0.5$  و  $350$

۷۳- جسمی روی یک سطح افقی تحت تأثیر نیروی افقی  $F$  با سرعت ثابت کشیده می شود. اگر افزایش طول فنر در ضمن حرکت  $5$  سانتی متر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح کدام است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$



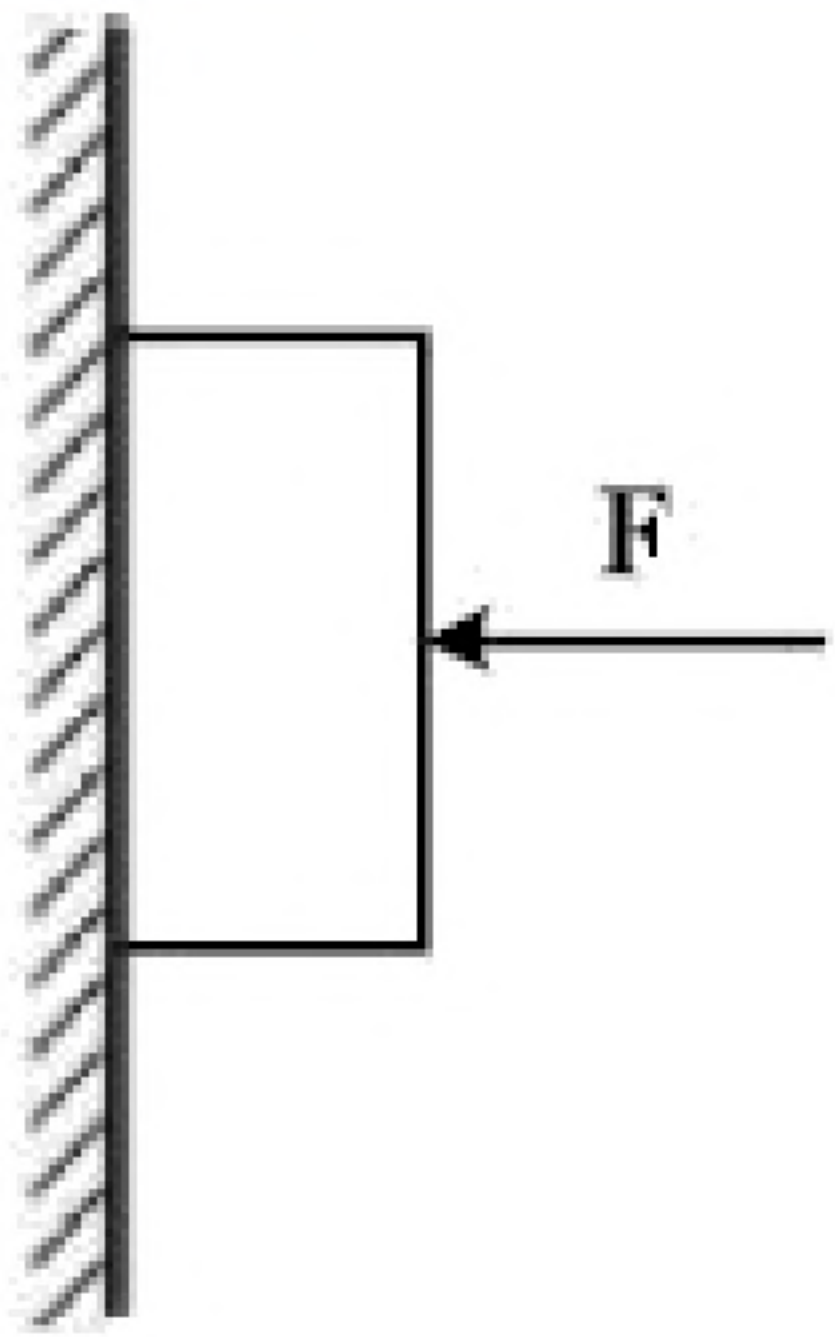
- (۱)  $0.2$  (۲)  $0.25$  (۳)  $0.3$  (۴)  $0.4$

۷۴- جرم فضاوردی  $80 \text{ kg}$  است. اگر شتاب گرانش در سطح زمین  $\frac{9}{8} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و شعاع متوسط کره زمین  $6400 \text{ km}$  باشد،

وزن این فضاوردی وقتی داخل سفینه ای است که در ارتفاع  $6400$  کیلومتری سطح زمین به دور آن می چرخد، چند نیوتون است؟

- (۱)  $800$  (۲)  $392$  (۳)  $196$  (۴) صفر





۷۵- مطابق شکل زیر، جسمی به وزن  $20\text{ N}$  توسط نیروی افقی  $F = 60\text{ N}$  به حال سکون بر دیواره‌ی قائمی ثابت نگه داشته شده است. ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان دیواره و جسم به ترتیب  $0/3$  و  $0/6$  است. در این حالت نیروی به بزرگی  $10\text{ N}$  موازی با دیواره رو به پایین به جسم وارد می‌شود. نیرویی که جسم به دیواره وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟

- (۱)  $30$   
(۲)  $36$   
(۳)  $30\sqrt{3}$   
(۴)  $30\sqrt{5}$

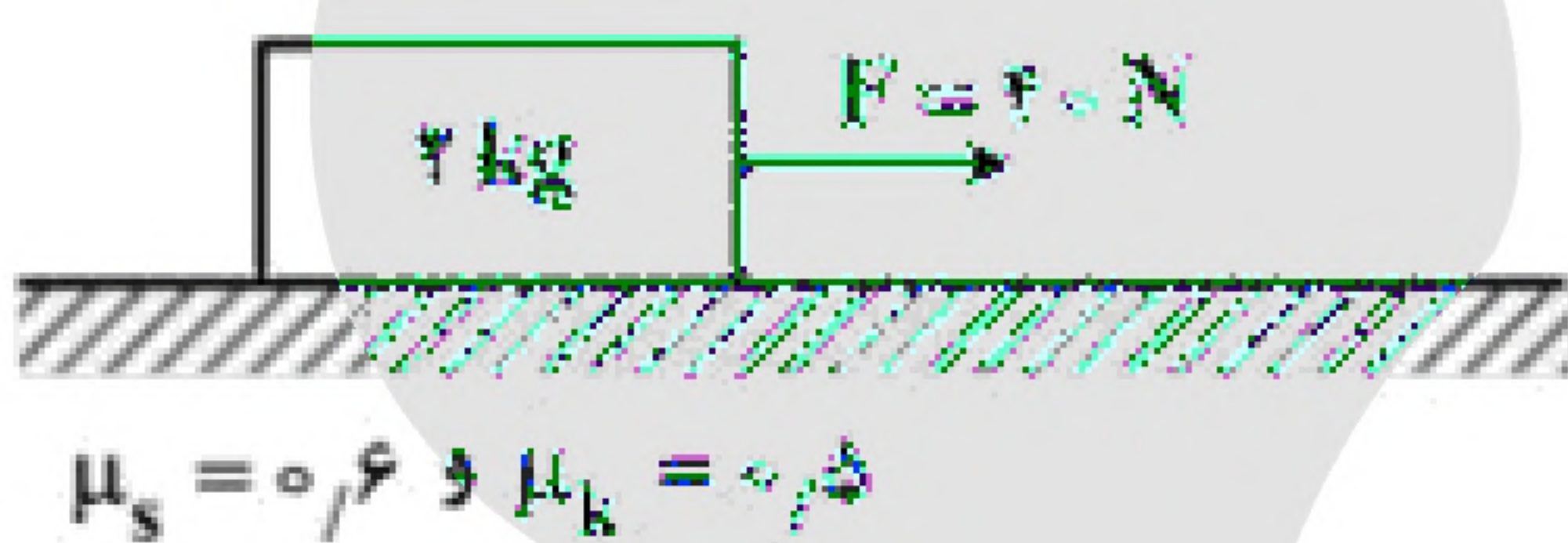
«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۷۶- اگر تکانه‌ی گلوله‌ای در SI از  $20$  به  $22$  برسد، انرژی جنبشی گلوله چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱)  $10$   
(۲)  $12$   
(۳)  $21$   
(۴)  $42$

۷۷- مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی ساکن است. به جسم نیروی افقی  $F$  وارد می‌شود.  $5$  ثانیه پس از وارد شدن

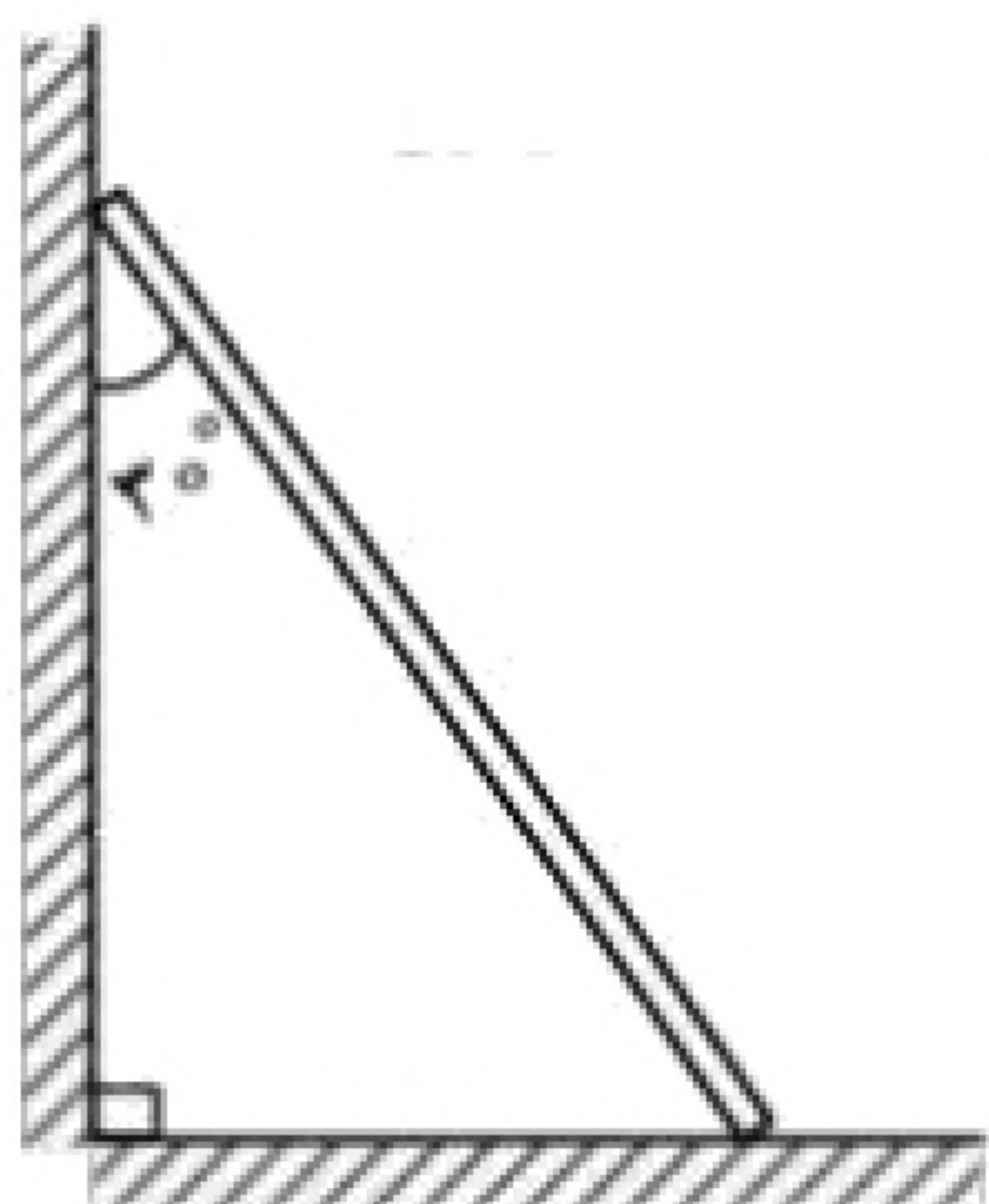
نیروی  $F$  مقدار این نیرو  $30$  نیوتون کاهش می‌یابد، حرکت جسم پس از آن چگونه است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$



- (۱) جسم همان لحظه می‌ایستد.  
(۲) حرکت جسم با شتاب  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  کند می‌شود.  
(۳) حرکت جسم با شتاب  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  کند می‌شود.  
(۴) جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

۷۸- در کف یک آسانسور باسکولی نصب شده است. در یک حرکت، باسکول وزن شخص را بیش از حالت سکون نشان داده است. آن حرکت چگونه است؟

- (۱) الزاماً تندشونده به طرف بالا  
(۲) الزاماً تندشونده به طرف پایین  
(۳) تندشونده به طرف بالا یا کندشونده به طرف پایین  
(۴) کندشونده به طرف بالا یا تندشونده به طرف پایین



۷۹- نردبانی همگن به جرم  $40\text{ kg}$  مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند،  $300\text{ N}$  باشد، نیروی که سطح افقی

به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$

- (۱)  $400$   
(۲)  $500$   
(۳)  $600$   
(۴)  $250\sqrt{3}$





۸۰- راننده‌ی خودرویی به جرم ۲ تن که با سرعت  $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند. در اثر ترمز، خودرو با طی مسافت ۴ متر می‌ایستد. نیروی اصطکاک وارد شده بر خودرو چند نیوتون است؟

۲۵۰۰۰ (۴)

۱۵۰۰۰ (۳)

۱۲۵۰۰ (۲)

۷۵۰۰ (۱)

