

۱ متحرک روی محور  $x$  با سرعت اولیه  $\vec{v}_0 = (40 \text{ m/s})\vec{i}$  و شتاب ثابت  $\vec{a} = (-5 \text{ m/s}^2)\vec{i}$  در حال حرکت است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم، چند متر بر ثانیه است؟

۶/۵ (۲)

۲/۵ (۱)

۱۵ (۴)

۱۲ (۳)

۲ متحرکی روی خط راست، با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در بازه زمانی  $t_1 = 1 \text{ s}$  تا  $t_2 = 3 \text{ s}$  مسافت  $20 \text{ m}$  را طی می‌کند. مسافتی که در بازه زمانی  $t_2 = 3 \text{ s}$  تا  $t_3 = 7 \text{ s}$  طی می‌کند، چند متر است؟

۸۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۲۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۳ متحرکی با شتاب ثابت  $\vec{a} = -4\vec{i}$  روی محور  $x$  حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیه سوم حرکت برابر با صفر باشد. مسافت طی‌شده توسط متحرک در بازه  $t_1 = 2 \text{ s}$  تا  $t_2 = 4 \text{ s}$ ، چند متر است؟

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۰ (۴)

۵ (۳)

۴ معادله حرکت متحرکی در SI به صورت  $x = 3t^2 - 12t + 9$  است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 1 \text{ s}$  تا  $t_2 = 4 \text{ s}$ ، چند متر بر ثانیه است؟

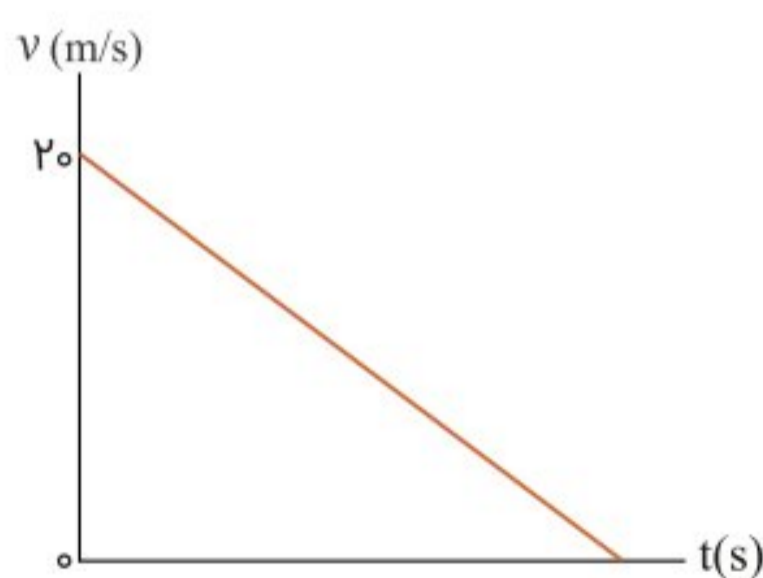
۸ (۲)

۵ (۱)

۶ (۴)

۳ (۳)

۵ نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی‌شده در ۴ ثانیه اول، ۳۶ برابر مسافت طی‌شده در ۲ ثانیه آخر باشد، بزرگی شتاب حرکت، چند متر بر مربع ثانیه است؟

 $\frac{1}{2}$  (۱)

۱ (۲)

 $\frac{3}{2}$  (۳)

۲ (۴)

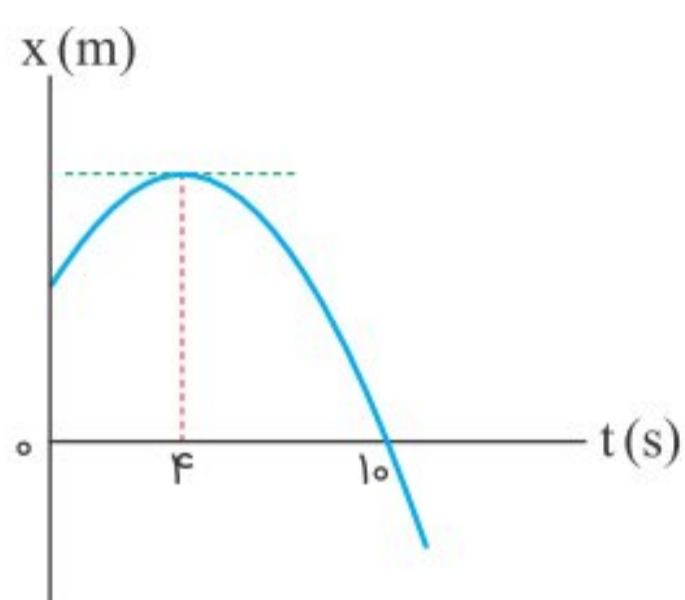
۶

اتومبیلی در لحظه  $t = 0$  با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از ۵ ثانیه سرعتش به  $20 \text{ m/s}$  می‌رسد. ۱۰ ثانیه با همین سرعت به حرکت خود ادامه می‌دهد و سپس با شتاب ثابت، ترمز می‌کند و پس از ۴ ثانیه متوقف می‌شود. شتاب متوسط اتومبیل در بازه زمانی  $t_1 = 2 \text{ s}$  تا  $t_2 = 17 \text{ s}$  چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱)  $\frac{9}{2}$
- (۲)  $\frac{2}{5}$
- (۳)  $\frac{2}{15}$
- (۴) صفر

۷

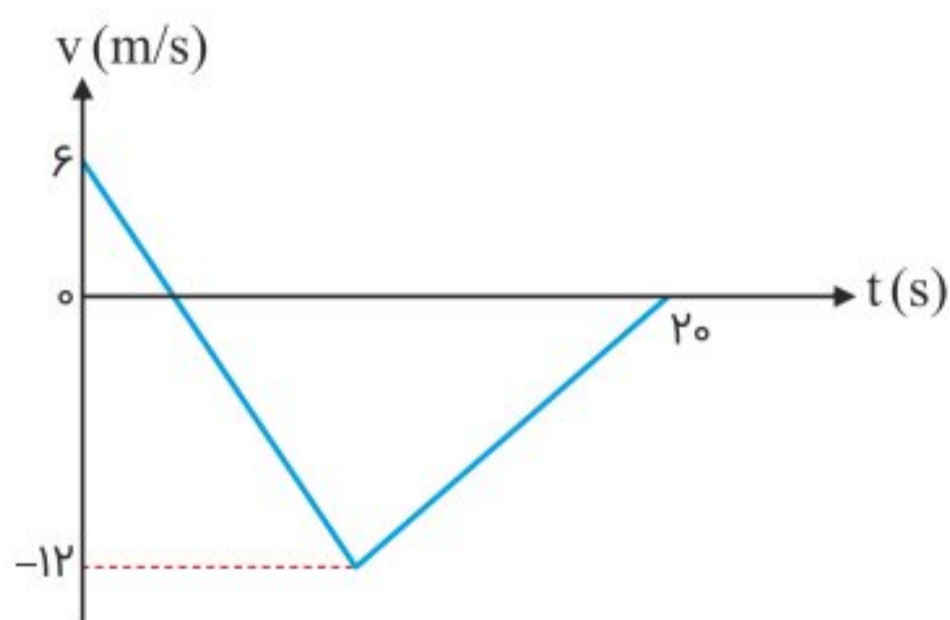
نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی در لحظه  $t = 8 \text{ s}$  چند برابر تندی در لحظه  $t = 2 \text{ s}$  است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۸

شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. تندی متوسط متحرک در مدتی که در خلاف جهت محور حرکت می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) صفر
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۹

۹

دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب‌های  $a$  و  $\frac{9}{16}a$  همزمان از یک نقطه به سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله زمانی ۲ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

۱۰

اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت  $a_1$  در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند. بعد از مدتی، ادامه مسیر را در همان جهت با شتاب ثابت  $a_2$  طی می‌کند تا بایستد. اگر مسافت طی شده در مرحله اول، ۴ برابر مسافت طی شده در مرحله دوم باشد، اندازه  $a_2$  چند برابر  $a_1$  است؟

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



اتومبیلی با تندى (سرعت) ثابت  $72 \text{ km/h}$  در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند که ناگهان راننده مانع ثابتی را در  $52$  متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند و حرکت اتومبیل با شتاب ثابت  $4 \text{ m/s}^2$  کند می‌شود. اگر زمان واکنش راننده  $0.5$  ثانیه باشد، اتومبیل:

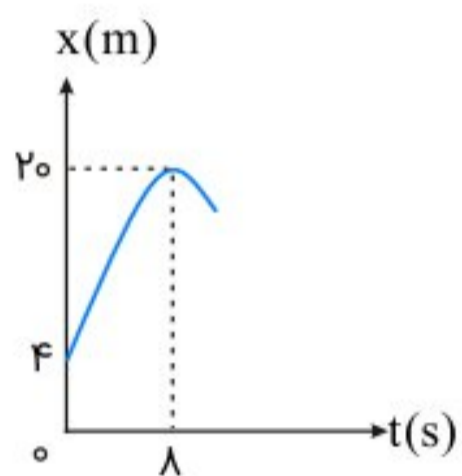
(۱)  $2$  متر قبل از مانع متوقف می‌شود.

(۲) در لحظه رسیدن به مانع متوقف می‌شود.

(۳) با تندى (سرعت)  $8 \text{ m/s}$  به مانع برخورد می‌کند.

(۴) با تندى (سرعت)  $4\sqrt{5} \text{ m/s}$  به مانع برخورد می‌کند.

نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق سهمی شکل زیر است. سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟



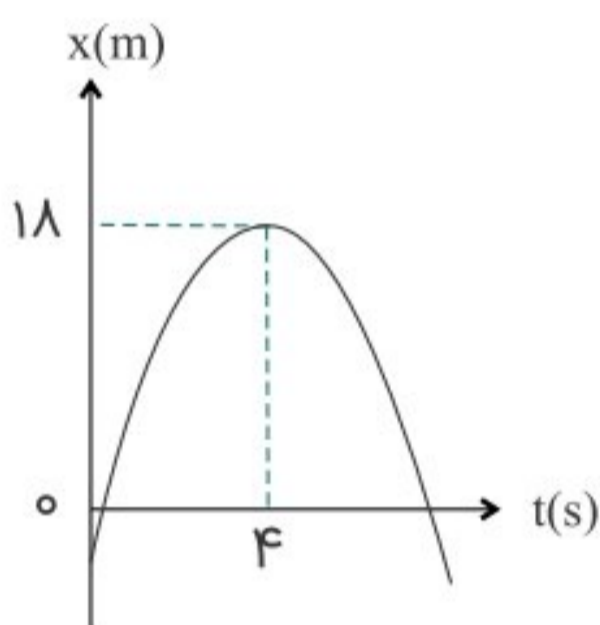
(۱)  $2$

(۲)  $4$

(۳)  $6$

(۴)  $8$

نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر به صورت سهمی است. چند ثانیه پس از لحظه  $t = 0$  بزرگی سرعت متحرک برابر بزرگی سرعت اولیه می‌شود؟



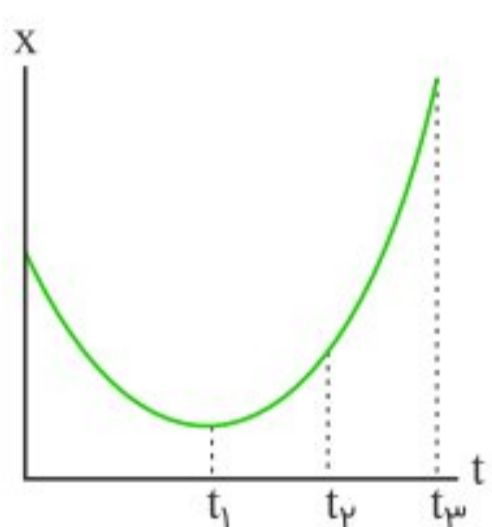
(۱)  $6$

(۲)  $7$

(۳)  $8$

(۴)  $9$

نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند به صورت سهمی و مطابق شکل زیر است. چه تعداد از موارد زیر درباره حرکت این متحرک درست است؟ ( $t_1 > 1 \text{ s}$ )



(الف) بزرگی سرعت متوسط در بازه  $(t_1, t_2)$  بیشتر از  $(t_1, t_3)$  است.

(ب) تندى متوسط متحرک در بازه  $(0, t_2)$  بیشتر از  $(0, t_3)$  است.

(پ) کمترین تندى متوسط در بازه زمانی  $2$  ثانیه‌ای در بازه  $(t_1 - 1) \text{ s}, (t_1 + 1) \text{ s}$  رخ می‌دهد.

(۱)  $1$

(۲)  $2$

(۳)  $3$

(۴) صفر

۱۵

گلوله A از ارتفاع ۱۳۰ متری زمین رها می‌شود. ۲ ثانیه بعد، گلوله B از همان نقطه رها می‌شود. ۵ ثانیه بعد از حرکت گلوله A، فاصله دو گلوله از هم چند متر است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$  و مقاومت هوا ناچیز فرض شود)

- (۱) ۶۰  
(۲) ۶۵  
(۳) ۸۰  
(۴) ۸۵

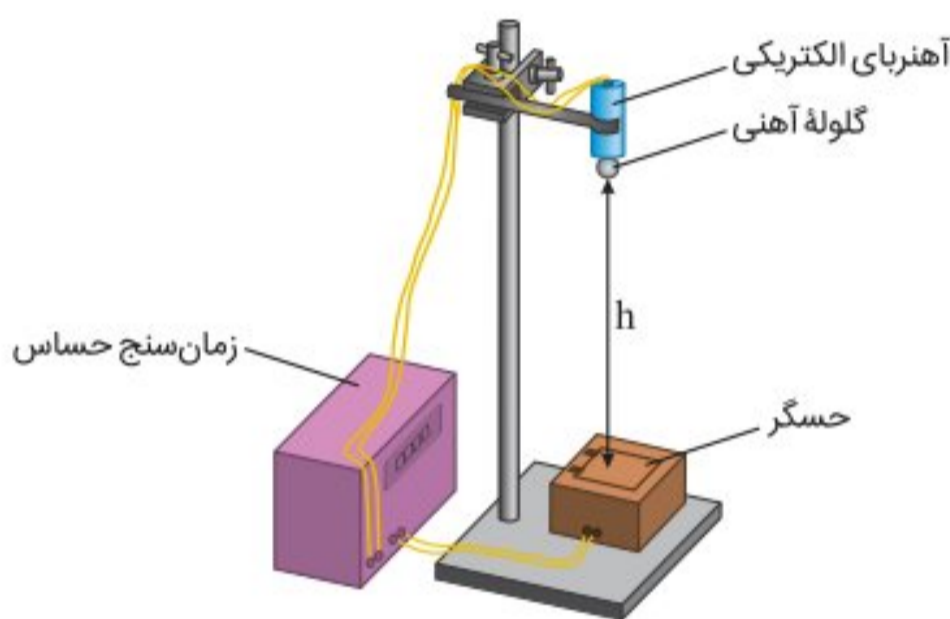
۱۶

جسم کوچکی در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود و سرعتش در لحظه برخورد به سطح زمین v است. در چه ارتفاعی از سطح زمین، سرعت گلوله  $\frac{1}{4}v$  است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}h$   
(۲)  $\frac{3}{4}h$   
(۳)  $\frac{15}{16}h$   
(۴)  $\frac{1}{16}h$

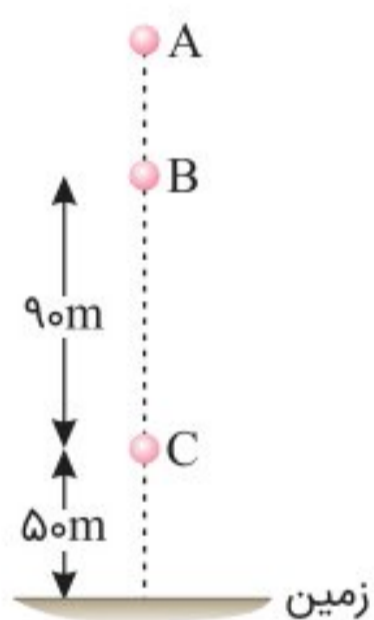
۱۷

با استفاده از دستگاه شکل زیر، شتاب گرانش زمین را در محلی،  $9/8 \text{ m/s}^2$  اندازه گرفته ایم. اگر ارتفاع گلوله از نقطه رها شدن تا صفحه حسگر  $0/196 \text{ m}$  باشد، حساب کنید زمان سنج در لحظه برخورد گلوله با صفحه، چه عددی را نشان می‌دهد؟



۱۸

گلوله‌ای در شرایط خلأ، از نقطه A رها می‌شود و ۳ ثانیه طول می‌کشد تا فاصله بین دو نقطه B و C را طی کند. گلوله ۳ ثانیه قبل از رسیدن به زمین، از ارتفاع چند متری عبور می‌کند؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- (۱) ۴۵  
(۲) ۹۰  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۱۵۰

۱۹

در شرایط خلأ گلوله‌ای را از ارتفاع h رها می‌کنیم. اگر گلوله در ثانیه آخر ۳۶ درصد از ارتفاع h را بپیماید، تندی متوسط گلوله در کل مسیر سقوط چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۲۵  
(۲) ۳۵  
(۳) ۴۵  
(۴) ۵۰

۲۰

گلوله‌ای از ارتفاع ۳۰ متری بدون سرعت اولیه رها می‌شود. تندی متوسط گلوله در نیم ثانیه سوم، چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز و  $g = 9/8 \text{ m/s}^2$  است)

- (۱)  $7/35$   
(۲)  $9/8$   
(۳)  $12/25$   
(۴)  $14/7$



در یک حرکت سقوط آزاد جسم از یک بلندی در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اگر سرعت متوسط متحرک در  $1/5$  ثانیه آخر حرکت تا قبل از برخورد به زمین  $40 \text{ m/s}$  باشد، مدت زمان حرکت جسم از لحظه رها شدن تا برخورد به زمین چند ثانیه است؟

(۲)  $4/25$

(۱)  $3/75$

(۴)  $4/75$

(۳)  $4/5$

گلوله کوچکی از ارتفاعی بالای سطح زمین، بدون سرعت اولیه رها می‌شود و  $80$  متر آخر سقوط را در مدت دو ثانیه می‌پیماید. ارتفاع سقوط چند متر است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

(۲)  $150$

(۱)  $125$

(۴)  $250$

(۳)  $160$

گلوله A از ارتفاع بسیار بلندی رها می‌شود.  $1/5$  ثانیه بعد گلوله B از همان ارتفاع رها می‌شود. چند ثانیه پس از رها شدن گلوله A، فاصله دو گلوله به  $63/75$  متر می‌رسد؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$  و از مقاومت هوا صرف نظر شود)

(۲)  $3$

(۱)  $1/5$

(۴)  $6/5$

(۳)  $5$

گلوله A در شرایط خلأ از ارتفاع  $80$  متری سطح زمین رها می‌شود.  $2$  ثانیه بعد گلوله B در شرایط خلأ و از ارتفاع  $20$  متری سطح زمین رها می‌شود. کدام گزینه در مورد گلوله‌ها درست است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

(۱) گلوله‌ها در ارتفاع  $5$  متری سطح زمین به هم می‌رسند.

(۲) گلوله A یک ثانیه زودتر از گلوله B به زمین می‌رسد.

(۳) گلوله‌ها هم‌زمان به زمین می‌رسند.

(۴) سرعت برخورد گلوله A با زمین،  $3$  برابر سرعت برخورد گلوله B با زمین است.

گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع  $h$  رها می‌شود و  $\frac{1}{9}$  ابتدای مسیر را در مدت  $t_1$  و بقیه مسیر را در مدت  $t_2$  طی می‌کند. کدام  $\frac{t_2}{t_1}$  است؟

(۲)  $2$

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $3$

(۳)  $\frac{1}{3}$

شخصی  $300 \text{ g}$  آب  $70^\circ \text{C}$  را در یک ظرف آلومینیومی به جرم  $120 \text{ g}$  که دمای آن  $20^\circ \text{C}$  است، می‌ریزد. دمای نهایی پس از آن که آب و ظرف به تعادل برسند، تقریباً چند کلین است؟ (فرض کنید هیچ گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود و  $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot ^\circ \text{C}$ ,  $c_{\text{آلومینیوم}} = 900 \text{ J/kg} \cdot ^\circ \text{C}$ )

(۲)  $65$

(۱)  $329$

(۴)  $66$

(۳)  $339$

۲۷ ۸۰ گرم آب با دمای  $20^{\circ}\text{C}$  را به همراه  $20$  گرم آب با دمای  $80^{\circ}\text{C}$  درون ظرف فلزی  $300$  گرمی با دمای  $32^{\circ}\text{C}$  می‌ریزیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$  و  $c_{\text{ظرف}} = 400 \text{ J/kg.K}$ )

(۱) ۵۰

(۲) ۴۲

(۳) ۴۰

(۴) ۳۲

۲۸ به مقداری یخ صفر درجه سلسیوس در فشار  $1 \text{ atm}$ ، گرما می‌دهیم و آن را به آب با دمای  $20$  درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم. چند درصد گرمای داده شده، صرف ذوب کردن یخ شده است؟ ( $L_f = 336 \text{ kJ/kg}$  و  $c = 4200 \text{ J/kg.K}$ )

(۱) ۹۰

(۲) ۸۰

(۳) ۸۵

(۴) ۷۵

۲۹ چند کیلوگرم از مایعی به گرمای ویژه  $180$  واحد SI و دمای  $10^{\circ}\text{C}$  را با مایعی به ظرفیت گرمایی  $300$  واحد SI با دمای  $80^{\circ}\text{C}$  مخلوط کنیم تا دمای تعادل به  $20^{\circ}\text{C}$  برسد؟ (از اتلاف گرما صرف نظر می‌شود).

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) باید جرم مایع دوم را هم بدهند.

۳۰ درون گرماسنجی  $700$  گرم آب  $10^{\circ}\text{C}$  موجود است.  $240$  گرم آب صفر درجه سلسیوس وارد آن می‌کنیم. اگر دمای تعادل  $7/5^{\circ}\text{C}$  شود، ظرفیت گرمایی این گرماسنج در SI کدام است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$ )

(۱) ۸۴

(۲) ۴۲

(۳) ۵۰

(۴) ۱۰۰

۳۱ چند لیتر آب  $50$  درجه سلسیوس را با چند لیتر آب  $20$  درجه سلسیوس مخلوط کنیم تا  $60$  لیتر آب با دمای  $40$  درجه سلسیوس داشته باشیم؟ (اعداد را به ترتیب از راست به چپ بخوانید)

(۱) ۴۰ و ۲۰

(۲) ۲۵ و ۳۵

(۳) ۲۰ و ۴۰

(۴) ۳۵ و ۳۵