

فیزیک

۱- گزینه «۳» - طبق صفحه ۷ کتاب درسی، جرم، طول، زمان، جریان الکتریکی، دما و مقدار ماده جزء کمیت‌های اصلی‌اند.

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - کمیت‌های اصلی و فرعی)

۲- گزینه «۲» -

$$604800s = 7 \times 24 \times 3600 = 604800s \Rightarrow \text{هر هفته، ۷ روز است.}$$

$$604800s = 604800 \times 10^{12} ps = 6.048 \times 10^{17} ps$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - نمادگذاری علمی)

۳- گزینه «۲» -

$$1 \frac{\mu g}{L} = x \frac{kg}{mm^3} \Rightarrow 1 \times 10^{-6} \frac{g}{m^3} = x \times 10^3 \frac{g}{(10^{-3})^3 m^3} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{x \times 10^3}{10^{-9}} \Rightarrow x = 10^{-12} \times 10^{-3} = 10^{-15}$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - تبدیل واحدها)

۴- گزینه «۴» - ۸۰، ۱۹۰ و ۱۸۲ داده‌های با فاصله زیاد نسبت به داده‌های دیگر هستند، پس حذفشان می‌کنیم و میانگین داده‌های دیگر را حساب می‌کنیم.

$$\frac{124 + 128 + 125 / 5 + 130 + 126 / 5 + 128}{6} = 127$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - تعداد دفعات اندازه‌گیری)

۵- گزینه «۱» - بررسی سایر گزینه‌ها:

$$10^{-6} g = 10^{-9} \times 10^8 \times 10^{-3} \text{ دقت گزینه «۱»}$$

$$10^{-3} g \text{ دقت گزینه «۲»}$$

$$10^{-1} g = 10^{-3} \times 10^6 \times 10^{-4} \text{ دقت گزینه «۳»}$$

$$10^{-2} g = 10^{-3} \times 10^2 \times 10^3 \text{ دقت گزینه «۴»}$$

دقت گزینه «۱»، $\frac{1}{10000}$ گرم است، پس دارای بیشترین دقت است.

(سراسری ریاضی ۸۱ - با اندکی تغییر) (پایه دهم - فصل اول - دقت و اندازه‌گیری)

۶- گزینه «۱» -

$$\text{الف) } \frac{10.8 \times 10^3}{3600} \frac{m}{s} > \frac{5}{s} \Rightarrow \frac{30}{s} > \frac{5}{s} \checkmark$$

$$\text{ب) } \frac{0.24}{60} \frac{m^3}{s} > 144 \times 10^5 \times \frac{10^{-6}}{3600} \frac{m^3}{s} \Rightarrow \frac{0.004}{s} > \frac{0.004}{s} \times$$

$$\text{ج) } \frac{8 \times 10^{-3}}{10^{-18}} \frac{A}{m^2} < 0.9 \times \frac{10^{-6}}{10^{-12}} \frac{A}{m^2} \Rightarrow 8 \times 10^{15} \frac{A}{m^2} < 9 \times 10^5 \frac{A}{m^2} \times$$

$$\text{د) } \frac{0.5 \times 10^{-6}}{10^3 \times 10^{-3}} \frac{J}{g \cdot s} > \frac{0.18}{10^6} \frac{J}{g \cdot s} \Rightarrow \frac{0.5 \times 10^{-6}}{g \cdot s} > \frac{0.18 \times 10^{-6}}{g \cdot s}$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - تبدیل واحدها)

۷- گزینه «۴» - طبق صفحه ۵ کتاب درسی، از نیروی وزن وارد بر توپ نباید صرف نظر کرد!

* دقت: گزینه «۱» شبیه گزینه «۴» است اما با هم تفاوت دارند (بررسی به عهده دانش‌آموز)

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - مدل‌سازی در فیزیک)

۸- گزینه «۳» -

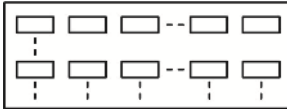
$$25 / 5L \xrightarrow{\text{دقت}} 10^{-1} L = 10^{-4} m^3 = 10^2 cm^3$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - دقت اندازه‌گیری)

۹- گزینه «۳» -

$$24 \text{ گره} \times \frac{0.5 \frac{m}{s}}{10 \text{ گره}} = 12 \frac{m}{s} = 12 \times 3 / 6 \frac{km}{h} = 43 / 2 \frac{km}{h} \Rightarrow \Delta x = Vt \Rightarrow 345 / 6 = 43 / 2 t \Rightarrow t = 8h = 8 \times 60 \text{ min} = 480 \text{ min}$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی)



$$\begin{cases} S_{\text{پارکینگی}} = 13 \times 8 \times 10^6 \text{ m}^2 \\ S_{\text{یک ماشین}} = 3 \times 1/5 \text{ m}^2 \end{cases} \Rightarrow n = \frac{S_{\text{پارکینگی}}}{S_{\text{یک ماشین}}} = \frac{13 \times 8 \times 10^6}{3 \times 1/5} = 23/11 \times 10^6 = 2/311 \times 10^7 \approx 10^7$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - تخمین مرتبه بزرگ در فیزیک)

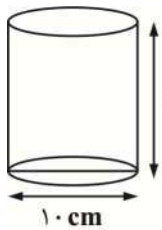
۱۱- گزینه «۱» -

$$\begin{cases} 5 \text{ نفر} \Rightarrow 800 \text{ g} \\ 85 \times 10^6 \text{ نفر} \Rightarrow x \text{ g} \end{cases} \Rightarrow x = \frac{85 \times 10^6 \times 800}{5} \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$\Rightarrow x = 136 \times 10^5 = 1/36 \times 10^7 \text{ kg} \approx 10^7 \text{ kg}$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - تخمین مرتبه بزرگ در فیزیک)

۱۲- گزینه «۲» -



$$V = \pi R^2 h = 3 \times \left(\frac{5}{100}\right)^2 \times \frac{15}{100}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow m = 8000 \times 3 \times \left(\frac{5}{100}\right)^2 \times \frac{15}{100} = 9 \text{ kg}$$

* دقت: اولاً سوال قطر مقطع را داده، ثانیاً چگالی را باید بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ در فرمول قرار دهیم.

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - چگالی)

۱۳- گزینه «۱» -

$$\rho = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \rho = \frac{2/4 V_A + 3/2 V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow 0/6 V_A = 0/2 V_B \Rightarrow V_B = 3 V_A$$

$$\rho' = \frac{2/4 \frac{V_A}{3} + 3/2 \frac{V_B}{6}}{\frac{V_A}{3} + \frac{V_B}{6}} = \frac{0/8 V_A + 1/6 V_A}{\frac{V_A}{3} + \frac{V_A}{2}} = \frac{72}{25} = 2/88 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - چگالی مخلوط)

۱۴- گزینه «۳» -

$$m_{\text{ظرف}} + m_{\text{آب}} = 260$$

$$m_{\text{ظرف}} + \frac{m_{\text{آب}}}{2} + m_{\text{روغن}} = 250$$

حجم روغن با حجم آب برابر است زیرا نیمی از حجم ظرف را روغن گرفته و نیمه دیگر را آب گرفته پس:

$$V_{\text{روغن}} = V_{\text{آب}} \Rightarrow \frac{m_{\text{روغن}}}{0/8} = \frac{m_{\text{آب}}}{1}$$

$$\Rightarrow 0/4 m_{\text{آب}} = m_{\text{روغن}} \Rightarrow m_{\text{آب}} = 100 \text{ g}, m_{\text{روغن}} = 40 \text{ g}, m_{\text{ظرف}} = 160 \text{ g}$$

$$\text{حجم ظرف} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{100}{1} = 100 \text{ cm}^3$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - چگالی)

۱۵- گزینه «۲» -

$$V = 53 - 50 = 3 \text{ cm}^3, m = 84 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = 28 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(سراسری ریاضی - ۹۳) (پایه دهم - فصل اول - چگالی)

۱۶- گزینه «۴» -

$$V = \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3} \pi (5^3 - 4^3) \right) = 122$$

$$\Rightarrow m = \rho V = 122 \times 8 = 976 \text{ g}$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - چگالی)

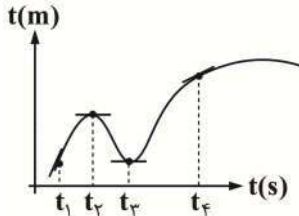
$$\left. \begin{aligned} \rho_A &= \frac{m}{8} \\ \rho_B &= \frac{m}{24} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{24}{8} = 3$$

(شایگانی) (پایه دهم - فصل اول - چگالی)

۱۸- گزینه «۲» - طبق صفحه ۹ کتاب درسی: سرعت در هر لحظه دلخواه t ، برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان است. لذا در هر کدام از مختصات های (x, t) شیب را رسم می کنیم.

همانطور که از شکل پیداست شیب در زمان t_1 بیشتر از t_4 ، t_1 بیشتر از t_3 است و شیب در نقطه t_3 هم برابر شیب در نقطه t_4 است.

$$V_3 = V_4 < V_2 < V_1$$



(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - سرعت از روی نمودار مکان زمان)

۱۹- گزینه «۳» - از آنجا که گفته شده «فاصله دو متحرک ۱ متر باشد» یعنی یا متحرک A از B ۱ متر جلوتر باشد و یا B از A ۱ متر جلوتر باشد.

$$\left. \begin{aligned} x_A - x_B &= 1 \\ x_B - x_A &= 1 \end{aligned} \right\} \leftarrow \text{رابطه} *$$

از طرفی طبق صورت سؤال، حرکت هر دو متحرک از نوع سرعت ثابت است $V = V_{av} \leftarrow$ و طبق فرمول صفحه ۵ داریم.

$$x = Vt + x_0 \text{ : همچنین طبق فرمول صفحه ۱۳ برای حرکت سرعت ثابت داریم } \left. \begin{aligned} V_A &= 2 \\ V_B &= -2 \end{aligned} \right\} \leftarrow V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$\left. \begin{aligned} x_A - x_B = 1 &\Rightarrow t = 1/\Delta s \\ x_B - x_A = 1 &\Rightarrow t = 1s \end{aligned} \right\} \leftarrow \text{رابطه} * \left\{ \begin{aligned} x_A &= 2t + 1 \\ x_B &= -2t + 6 \end{aligned} \right\} \leftarrow \left\{ \begin{aligned} x_{0A} &= 1 \\ x_{0B} &= 6 \end{aligned} \right\}$$

گزینه «۳» درست است. (شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی)

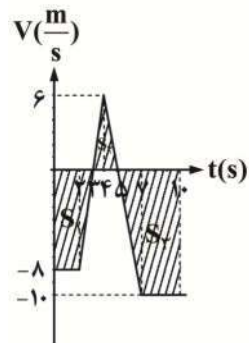
۲۰- گزینه «۳» -

$$x(t) = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 \xrightarrow[\substack{V_0=0 \\ x_0=2m}]{a=2\frac{m}{s^2}} x(t) = t^2 + 2 \Rightarrow x(\sqrt{2}) = 4m$$

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت - صفحه ۱۷)

۲۱- گزینه «۲» - طبق نکته گفته شده در قسمت ت مثال ۱ - ۱۲ صفحه ۱۷ سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در هر بازه زمانی برابر

جابه جایی در آن بازه است و طبق رابطه ۱ - ۴ صفحه ۵ $V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \leftarrow$ پس داریم:



$$\Delta x = -S_1 + S_2 - S_3 = -20 + 6 - 40 = -54$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-54}{10} = -5.4$$

(سراسری - ۸۵ با اندکی تغییر) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی - صفحات ۱۷ و ۵)

$$22- \text{گزینه «۱» - طبق فرمول ۱ - ۲ صفحه ۳ } \vec{V}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{\frac{2d-d}{2t}}{\frac{2/\Delta d - 1/\Delta d}{t}} = \frac{2}{2}$$

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - سرعت متوسط - صفحه ۳)

۲۳- گزینه «۴» - طبق فرمول ۱-۱۰ صفحه ۱۷ در حرکت با شتاب ثابت $x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0$

$$\Rightarrow \Delta x = x - x_0 = \frac{1}{2}at^2 + V_0t \quad \frac{V_0 = 0}{\frac{1}{2}at^2} \quad \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2 = \left(\frac{9}{3}\right)^2 = 9$$

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - معادله مکان زمان در حرکت با شتاب ثابت - صفحه ۱۷)

۲۴- گزینه «۱» - در لحظه t_0 شیب نمودار مثبت است پس $V_{t_0} > 0$ است پس در جهت محور x حرکت می‌کند. در لحظه t_1 سرعت منفی است اما آرام آرام سرعت به صفر می‌رسد و دوباره تا لحظه t_2 اندازه سرعتش افزایش می‌یابد، پس ابتدا کند شونده بوده و سپس تند شونده.
(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - تند شونده و کند شونده بودن حرکت)

۲۵- گزینه «۱» - همانطور که در کتاب گفته شد، جابه‌جایی در « t ثانیه اول» برای یک متحرک با شتاب ثابت برابر است با $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t$ به همین دلیل برای بدست آوردن جابه‌جایی «در ثانیه سوم» باید جابه‌جایی در ۳ ثانیه اول را منهای جابه‌جایی در ۲ ثانیه اول کنیم پس داریم:

$$\Delta x_{2 < t < 3} = \Delta x_{t < 3} - \Delta x_{t < 2}$$

$$\Rightarrow \Delta x_{2 < t < 3} = -2 \times 3^2 + 3 \times 5 - (-2 \times 2^2 + 5 \times 2) = -5$$

$$\Delta x_{t < 3} = -3 \quad \Rightarrow \quad \frac{\Delta x_{2 < t < 3}}{\Delta x_{t < 3}} = \frac{-5}{-3} = \frac{5}{3}$$

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - معادله مکان - زمان با شتاب ثابت)

۲۶- گزینه «۴» - همانطور که از شکل پیداست متحرک در زمان‌های a ، e از $x = 0$ گذشته لذا ۲ مرتبه از مبدأ گذشته است.

همچنین متحرک در زمانی تغییر جهت می‌دهد که اولاً در آن زمان سرعت متحرک که همان شیب نمودار $x-t$ است برابر صفر شود و ثانیاً علامت شیب در دو طرف آن زمان، مخالف یکدیگر باشد بنابراین سرعت متحرک در چهار نقطه b ، c ، d ، f برابر صفر شده اما در نقطه f سرعت متحرک، قبل و بعد از آن تغییر علامت نداده است بنابراین در ۳ زمان b ، c ، d متحرک تغییر جهت داده * دقت: در زمان C ، متحرک به مبدأ رسیده، کاملاً متوقف شده و بعد برگشته، پس از مبدأ نگذشته است!!

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - بررسی نمودار مکان - زمان متحرک)

۲۷- گزینه «۴» - ابتدای حرکت متحرک A را مبدأ زمان خود می‌گیریم در نتیجه این متحرک در زمان $t = 0$ در مکان $x = 0$ بوده و طبق فرمول حرکت با سرعت ثابت در لحظه t در مکان $x_A = 4t$ قرار دارد، یک ثانیه بعد متحرک B به حرکت می‌افتد در نتیجه تا زمان t ، مقدار زمانی که متحرک B حرکت کرده است برابر $t-1$ ثانیه است و در زمان t طبق فرمول حرکت با شتاب ثابت در مکان $x_B = (t-1)^2$ قرار دارد حال خواسته مسئله را بررسی می‌کنیم:

$$x_B - x_A = 1 \Rightarrow (t-1)^2 - 4t = 1 \Rightarrow t^2 - 6t + 1 = 1 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 6 \end{cases}$$

$t = 0$ نادرست است چرا که در این زمان متحرک B اصلاً به حرکت نیفتاده است پس متحرک B در لحظه $t = 6$ یک متر از متحرک A جلو می‌افتد اما باید توجه داشت که چون یک ثانیه دیرتر حرکت خود را شروع کرده است در واقع ۵ ثانیه از شروع حرکتش گذشته است.

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی از حرکت با شتاب ثابت و سرعت ثابت)

۲۸- گزینه «۳» - همانطور که در شکل پیداست $V > 0$ و می‌دانیم متحرک به مدت $4T$ حرکت کرده است. لذا شتاب متوسط آن در این مدت برابر

$$\text{است با } a_{av} = \frac{V_{(4T)} - V_{(0)}}{4T} \quad V_{(0)} < 0, V_{(4T)} = 0$$

$a_{av} > 0$ همچنین طبق نکته گفته شده در صفحه ۱۷ کتاب درسی سطح زیر نمودار $V-t$ برابر مقدار جابه‌جایی است. و طبق فرمول ارائه

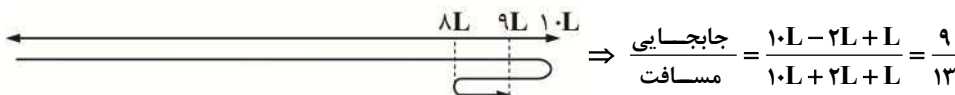
$$\text{شده برای سرعت متوسط داریم: } \Delta x_{(4T)} = \frac{\Delta x_{(4T)}}{4T} \leftarrow V_{av} \text{ داریم:}$$

$$\Delta x_{(4T)} = -(مساحت مثلث) + (مساحت دوزنقه) = -3TV + 2TV = -TV$$

$$\Rightarrow \Delta x < 0 \Rightarrow V_{av} < 0$$

پس گزینه «۳» صحیح است. (شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - بررسی نمودار $V-t$)

۲۹- گزینه «۲» - اگر طول مسیر را $10L$ بگیریم می‌توان شکل روبرو را برای حرکت این متحرک رسم نمود.



گزینه «۲» درست است. (شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - جابه‌جایی و مسافت طی شده)

۳۰- گزینه «۳» - طبق رابطه حرکت با شتاب ثابت داریم.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_{(0)}$$

$$t = 0 \Rightarrow x_{(0)} = -24, t = 2 \Rightarrow x_{(2)} = 0 = 2a + 2V_0 - 24 \Rightarrow a + V_0 = 12$$

$$t = 6 \Rightarrow x_{(6)} = 0 = 18a + 6V_0 - 24 \Rightarrow 3a + V_0 = 4$$

$$a = -4$$

$$V_0 = 16$$

همانطور که در شکل می بینیم سرعت متحرک در ثانیه ۴ برابر صفر شده و سرعت متحرک در دو طرف این ثانیه مختلف علامه است پس در ثانیه ۴ تغییر جهت داده است همچنین از معادله مکان - زمان می توان مکان جسم در لحظه $t = 4$ را بدست آورد.

$$x(t) = -2t^2 + 16t - 24 \Rightarrow x(4) = 8$$

می توان برای متحرک شکل زیر را رسم کرد مقدار مسافت طی شده برابر ۴۰ متر است.



$$\Rightarrow L = 40$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{40}{6}$$

طبق متن کتاب درسی داریم:

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی)

۳۱- گزینه «۳» - در واقع دو متحرک در مکان های قرینه ای قرار دارند لذا داریم:

$$x_1 = -x_2 \Rightarrow x_1 + x_2 = 0$$

$$\Rightarrow -2t^2 + 6t + 36 = 0 \Rightarrow -2(t-6)(t+3) = 0 \begin{cases} t = 6 \\ t = -3 \end{cases}$$

در صورت سؤال زمان پس از لحظه صفر خواسته شده $t = 6$ (شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - حرکت با شتاب ثابت و سرعت ثابت)

۳۲- گزینه «۱» - طبق رابطه شتاب متوسط داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{30 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{5 \text{ min}} = \frac{30000 \text{ m}}{300 \text{ s}} = \frac{5 \text{ m}}{18 \text{ s}^2}$$

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شتاب متوسط)

۳۳- گزینه «۱» - همانطور که از شکل پیداست متحرک تا لحظه $t = 5$ سرعت منفی داشته و در جهت منفی محور x حرکت می کرده.

و در لحظه $t = 5$ تغییر جهت داده و از لحظه $t = 5$ تا $t = 21$ دارای سرعت مثبت بوده و در جهت مثبت محور x حرکت کرده است پس داریم:

$$\frac{a_{av} \text{ قبل از تغییر جهت}}{a_{av} \text{ بعد از تغییر جهت}} = \frac{\frac{\Delta V_{(t < 5)}}{5}}{\frac{\Delta V_{(5 < t < 21)}}{21 - 5}}$$

$$\Rightarrow \frac{a_{av}(t < 5)}{a_{av}(5 < t < 21)} = \frac{\frac{10}{5}}{\frac{8}{16}} = 4$$

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - بررسی نمودار $V-t$)

۳۴- گزینه «۲» -

$$x_{\text{گری}} = -\frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times t^2 + 14t \Rightarrow x_{\text{گری}} = x_{\text{خرگوش}} \Rightarrow -\frac{1}{20} t^2 + (14 - V)t - 45 = 0$$

$$x_{\text{خرگوش}} = Vt + 45$$

برای اینکه گرگ به خرگوش نرسد، این معادله نباید جواب داشته باشد، پس:

$$\Delta < 0 \Rightarrow (14 - V)^2 - 4 \times \frac{45}{20} < 0 \Rightarrow V > 11 \frac{\text{m}}{\text{s}}, V < 17 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - رسیدن دو متحرک به هم)

۳۵- گزینه «۴» - طبق مطلب گفته شده در صفحه ۴ و ۳ کتاب درسی اندازه مسافت طی شده برای هر متحرک در هر بازه زمانی همواره بزرگتر و یا

مساوی اندازه جابه جایی آن در همان بازه زمانی است پس داریم:

$$L \geq |\vec{d}| \Rightarrow L - |\vec{d}| \geq 0 \Rightarrow |L - |\vec{d}|| = L - |\vec{d}|$$

(شایگانی) (پایه دوازدهم - فصل اول - جابه جایی و مسافت طی شده - صفحات ۳ و ۴ کتاب درسی)