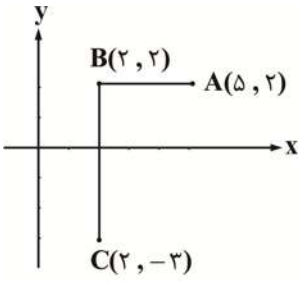
فیزیک ۳

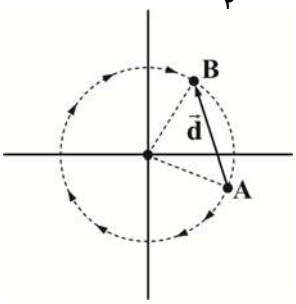
۱- گزینه «۲» ـ محل نقاط A، B و C را در محور مختصات مشخص می‌کنیم



$\ell = AB + BC = ۳ + ۵ = ۸\ m$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شناخت حرکت)

۲- گزینه «۳» ـ ماه در جهت ساعتگرد از A به B می‌رود پس مسافت طی شده $\frac{۳}{۴}$ محیط دایره است $\ell = \frac{۳}{۴}(۲\pi R) = \frac{۳}{۲}\pi R$



برای به‌دست آوردن اندازه بردار جابه‌جایی از رابطه فیثاغورس استفاده می‌کنیم.

$$d = \sqrt{R^۲ + R^۲} = \sqrt{۲}R \Rightarrow \frac{\ell}{d} = \frac{\frac{۳}{۲}\pi R}{\sqrt{۲}R} = \frac{۳\sqrt{۲}}{۴}\pi$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شناخت حرکت)

۳- گزینه «۴» ـ

$$V_{av} = \frac{\Delta x_{کل}}{\Delta t_{کل}} = \frac{۲۰t + ۵\frac{t}{۲} - ۱۰\frac{t}{۲}}{۲t} = \frac{۱۷/۵}{۲}\frac{m}{s}$$

$$S_{av} = \frac{\ell_{کل}}{\Delta t_{کل}} = \frac{۲۰t + ۵\frac{t}{۲} + ۱۰\frac{t}{۲}}{۲t} = \frac{۲۷/۵}{۲}\frac{m}{s} \Rightarrow \frac{V_{av}}{S_{av}} = \frac{\frac{۱۷/۵}{۲}}{\frac{۲۷/۵}{۲}} = \frac{۷}{۱۱}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شناخت حرکت)

۴- گزینه «۱» ـ شیب مماس بر نمودار مکان ـ زمان در هر لحظه برابر V می‌باشد و در لحظه‌های $t_۲$ و $t_۴$ شیب صفر است پس داریم

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۰ - ۰}{۴ - ۲} = ۰\frac{m}{s^۲}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شناخت حرکت)

۵- گزینه «۲» ـ خودرو اول با سرعت $۱۸\frac{m}{s}$ پس از ۵ ثانیه ۹۰ متر به جلو می‌رود و فاصله دو خودرو از هم $۳۶۰ - ۹۰ = ۲۷۰\ m$ می‌شود اکنون معادله حرکت ۲ متحرک را از این لحظه به بعد نوشته و با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$x_۱ = -۱۸t + ۲۷۰ , x_۲ = ۱۲t \Rightarrow x_۱ = x_۲ \Rightarrow -۱۸t + ۲۷۰ = ۱۲t \Rightarrow ۳۰t = ۲۷۰ \Rightarrow t = ۹\ s$$

$$\Delta x_۲ = Vt = ۱۲ \times ۹ = ۱۰۸\ m$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ سرعت ثابت)

۶- گزینه «۱» ـ سرعت حرکت مسافر از دید سوزنبان $۴۸\frac{km}{h}$ $۴۵ + ۳ = ۴۸$ می‌باشد دو قطار در خلاف جهت حرکت هم در حرکت هستند:

$$V_{نسبی} = V_۱ + V_۲ \Rightarrow ۸۵ = ۴۸ + V_۲ \Rightarrow V_۲ = ۳۷\frac{km}{h}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ سرعت ثابت)

۷- گزینه «۴» ـ نمودارهای سرعت ـ زمان هر دو متحرک موازی محور t است پس نوع حرکت، سرعت ثابت است، مکان اولیه متحرک A و B را $x_{۰A}$ و $x_{۰B}$ می‌نامیم:

$$\begin{cases} x_A = ۱۵t + x_{۰A} \\ x_B = -۳t + x_{۰B} \end{cases} \xrightarrow[x_A = x_B]{t = ۷s} ۱۵ \times ۷ + x_{۰A} = -۳ \times ۷ + x_{۰B} \Rightarrow ۱۸ \times ۷ = x_{۰B} - x_{۰A} \Rightarrow x_{۰B} - x_{۰A} = ۱۲۶\ m$$

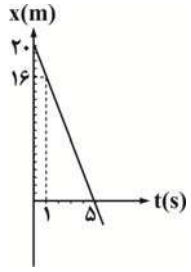
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ سرعت ثابت)

۸- گزینه «۳» ـ دقت کنید که واحدی که برای شکل استفاده شده است km است پس متحرک در $t = ۰\ s$ در مکان $x_A = ۲۰\ m$ قرار دارد و به نقطه $x_B = -۱۰\ m$ می‌رود.

$$V = -۴\frac{m}{s} \Rightarrow x = Vt + x_۰ \Rightarrow x = -۴t + ۲۰$$

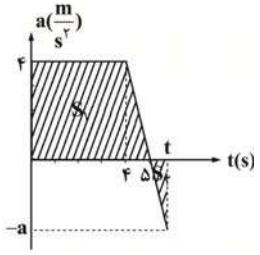
حال به کمک نقطه‌گذاری نمودار معادله $x = -۴t + ۲۰$ را رسم می‌کنیم.

$$\left.\begin{array}{l} t = ۰ \Rightarrow x = ۲۰\ m \\ t = ۵ \Rightarrow x = ۰\ m \\ t = ۱ \Rightarrow x = ۱۶\ m \end{array}\right\} \Rightarrow$$



(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ سرعت ثابت)

۹- گزینه «۳» ـ سطح محصور بین نمودار شتاب ـ زمان و محور زمان برابر تغییر سرعت است، متحرک از حال سکون شروع به حرکت کرده، پس سرعت اولیه $V_۰ = ۰$ است. برای آن‌که متحرک مجدد متوقف شود باید تغییر سرعت، یعنی سطح زیر نمودار صفر شود.



$$\Delta V = ۰ \Rightarrow S_۱ = S_۲ \Rightarrow ۱۶ + ۲ = \frac{(t-۵)\times a}{۲} \Rightarrow (t-۵)\times a = ۳۶\ (I)$$

از طرفی چون شیب خط در ثانیه ۴ تا t ثابت است پس داریم:

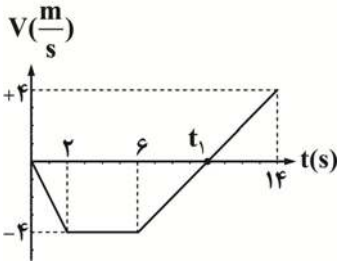
$$\frac{۴}{۵-۴} = \frac{a}{t-۵} \Rightarrow ۴(t-۵) = a\ (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow (t-۵)\times ۴(t-۵) = ۳۶ \Rightarrow (t-۵)^۲ = ۹ \Rightarrow \begin{cases} t-۵ = ۳ \\ t-۵ = -۳ \end{cases}$$

$$t = ۸\ s\ ,\ ۲s$$

دقت کنید t به عنوان مجهول نوشته شده بعد از ثانیه ۵ است پس $t = ۲s$ غ ق ق می‌باشد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

۱۰- گزینه «۳» ـ در بازه زمانی‌ای که سرعت متحرک منفی است متحرک خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.



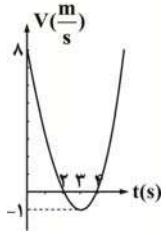
با توجه به ثابت بودن شیب نمودار در بازه ۶ تا ۱۴ ثانیه $\Rightarrow \frac{۸}{۸} = \frac{۴}{(t_۱ - ۶)} \Rightarrow t_۱ = ۱۰\ s$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

۱۱- گزینه «۴» ـ ابتدای نمودار سرعت ـ زمان متحرک را رسم می‌کنیم.

نقاط تلاقی نمودار با محور t $\Leftarrow$ $۰ = (t-۲)(t-۴) \Rightarrow t = ۲\ ,\ ۴\ s$

راس سهمی $t = \frac{-b}{۲a} = \frac{۶}{۲} = ۳\ s$ $V = (۳)^۲ - ۶(۳) + ۸ = -۱\frac{m}{s}$



۱) در بازه $۲\ s$ تا $t = ۰$ سرعت مثبت و شتاب منفی است.

۲) در بازه $۳\ s$ تا $t = ۲$ سرعت منفی و شتاب منفی است.

۳) در باره $۴\ s$ تا $t = ۳$ سرعت منفی و شتاب مثبت است.

می‌دانیم اگر سرعت و شتاب هم علامت باشند حرکت تندشونده و اگر مخالف العلامت باشد حرکت کندشونده است.

۴) در بازه $t = ۴\ s$ به بعد سرعت مثبت و شتاب مثبت است. $\Leftarrow$ پس در بازه $۲s$ تا $t = ۰$ سرعت و $۴s$ تا $t = ۳$ حرکت کند شونده است.

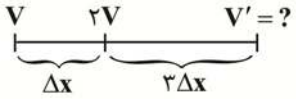
(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

۱۲- گزینه «۳» ـ با توجه به نمودار جهت حرکت و جهت سرعت ۳ مرتبه عوض می‌شود، می‌دانیم جهت تقعر نمودار بیانگر علامت شتاب است و علامت شتاب ۲ مرتبه تغییر کرده (ابتدا منفی سپس مثبت و در آخر منفی) (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

۱۳- گزینه «۲» ـ

$$(۲V)^۲ - (V)^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۲a\Delta x = ۳V^۲ \ (I)$$

در قسمت دوم حرکت با توجه به معادله سرعت ـ جابه‌جایی داریم:



$$V'^۲ - (۲V)^۲ = ۲a \times ۳\Delta x \Rightarrow V'^۲ - ۴V^۲ = ۳(\underbrace{۲a\Delta x}_{۳V^۲ \text{ از } (I)}) \Rightarrow V'^۲ = ۹V^۲ + ۴V^۲ \Rightarrow V' = \sqrt{۱۳}V$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

۱۴- گزینه «۴» ـ

$$V_۰ = ۳۶\frac{km}{h} \times \frac{۱}{۳/۶} = ۱۰\frac{m}{s}$$

$$\text{با استفاده از رابطه مستقل از شتاب داریم} \Rightarrow \Delta x = \frac{V_۰ + V_۱}{۲}\Delta t \Rightarrow ۲۰ = \frac{۱۰ + ۰}{۲}\Delta t \Rightarrow \Delta t = ۴s$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

۱۵- گزینه «۲» ـ می‌توانیم حرکت را بر عکس فکر کنیم به‌این صورت که متحرک با سرعت اولیه‌ای شروع به حرکت کرده (همان مجهول سوال) و پس از ۳ ثانیه، ۲۱ متر جابه‌جا شده، فقط باید توجه داشت در برعکس فکر کردن علامت شتاب قرینه می‌شود.

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t \Rightarrow ۲۱ = \frac{۱}{۲}(-۲)(۳)^۲ + V_۰ \times ۳ \Rightarrow ۳۰ = ۳V_۰ \Rightarrow V_۰ = ۱۰\frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

فیزیک ۱ و ۲

۱۶- گزینه «۱» ـ

$$\text{در لوله U شکل سمت راست نقاط هم‌تراز را A و B می‌نامیم.} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow P_۱ = P_۰ + \rho gh \Rightarrow P_۱ = ۱۰^۵ + ۱۰^۳ \times ۱۰ \times \frac{۱۲۰}{۱۰۰}$$

$$= ۱۱۲ \times ۱۰^۳ Pa$$

$$\text{در لوله U شکل سمت چپ نقاط هم‌تراز را C و D می‌نامیم} \Rightarrow P_C = P_D \Rightarrow P_۲ = P_۱ + \rho gh \Rightarrow ۱/۲ \times ۱۰^۵ = \underbrace{۱۱۲ \times ۱۰^۳}_{۱/۱۲ \times ۱۰^۵} + ۱۰^۳ \times ۱۰ \times h$$

$$\Rightarrow ۰/۰۸ \times ۱۰^۵ = ۱۰^۳ \times ۱۰ \times h \Rightarrow h = ۰/۸ m = ۸۰ cm$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ فشار)

۱۷- گزینه «۲» ـ

$$\text{نیروی وارد بر کف ظرف)} \ F = PA = \rho ghA$$

$$\text{وزن مایع)} \ W = mg = \rho Vg \xrightarrow{V_{\text{مخروط}} = \frac{۱}{۳}Ah} = \frac{۱}{۳}\rho ghA \Rightarrow = \frac{F}{W} = \frac{\rho ghA}{\frac{۱}{۳}\rho ghA} = ۳$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ نیروی شاره)

۱۸- گزینه «۱» ـ

$$\underbrace{A_۱V_۱}_{\text{نهر ۱}} + \underbrace{A_۲V_۲}_{\text{نهر ۲}} = \underbrace{A_۳V_۳}_{\text{رودخانه}} \Rightarrow \underbrace{(۳ \times ۴) \times ۲}_{۲۴} + \underbrace{(۷ \times ۳) \times ۱}_{۲۱} = (۱۰ \times h) \times ۴/۵ \Rightarrow ۴۵ = ۴۵h \Rightarrow h = ۱ m$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ معادله پیوستگی و اصل برنولی)

۱۹- گزینه «۱» ـ گام اول ← جسم در هر ۳ حالت شناور است، بنابراین $F_b = W_{\text{جسم}}$ / گام دوم ← نیروی شناوری برابر وزن مایع جابه‌جا شده است پس وزن مایع جابه‌جا شده در هر سه شکل یکسان است.

گام سوم ← طبق رابطه $W_{\text{مایع جا به جا شده}} = \overbrace{\rho V}^{\text{مایع}\ m} g$ ، مایعی که چگالی بیشتری دارد حجم مایع جابه‌جا شده کمتری خواهد داشت (یعنی فرورفتگی کمتر جسم جامد در مایع) $\Leftarrow \rho_۲ > \rho_۳ > \rho_۱$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ نیروی شناوری)

۲۰- گزینه «۳» ـ مورد «الف» صحیح است.

مورد «ب»: غلط است زیرا $\Delta T = \Delta\theta$ پس اگر دمای جسمی ۲۰°C تغییر کند دمای آن ۲۰k تغییر خواهد کرد.

مورد «ج»: غلط است زیرا در دماسنج ترموکوپل از ۲ سیم فلزی غیر هم‌جنس استفاده می‌شود.

مورد «د»: صحیح است $۲۸۳ k = ۱۰°C \Leftarrow F = ۱/۸\theta + ۳۲ = ۱۸ + ۳۲ = ۵۰°F$

مورد «هـ»: غلط است اساس کار دماسنج گازی مبتنی بر قانون گازهای کامل می‌باشد. (جیرودی) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ دما و دماسنجی)

۲۱- گزینه «۳» ـ شکل «الف» $\alpha_A > \alpha_C$ چون طول ثانویه A کمتر از C است پس کاهش دما داریم، شکل «ب» $\alpha_A > \alpha_B$ چـون طـول ثانویـه A بیشتر از B است پس افزایش دما داریم، شکل «پ» $\alpha_B > \alpha_C$ چون طول ثانویه B کمتر از C است پس کاهش دما داریم.

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ انبساط طولی)

۲۲- گزینه «۱» ـ

۴۵°C	۹۰ cm
۵۵°C	x cm
۱۰°C	۲۰ cm

$$\frac{۵۵-۱۰}{۴۵-۱۰}=\frac{x-۲۰}{۹۰-۲۰} \Rightarrow \frac{۴۵}{۳۵}=\frac{x-۲۰}{۷۰} \Rightarrow x-۲۰=۹۰ \Rightarrow x=۱۱۰\,cm$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ دماسنج معلوم و مجهول)

۲۳- گزینه «۲» ـ

$$\frac{\Delta L}{L_۱}\times ۱۰۰=\alpha\times\Delta\theta\times ۱۰۰=۲\times ۱۰^{-۵}\times ۲۵۰\times ۱۰۰=۰/۵$$
$$\frac{\Delta V}{V_۱}\times ۱۰۰=۳\alpha\times\Delta\theta\times ۱۰۰=۶\times ۱۰^{-۵}\times ۲۵۰\times ۱۰۰=۱/۵$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ انبساط گرمایی)

۲۴- گزینه «۳» ـ

$$(۵۰+۱۰۰)\,Lit=۹۰۰\times\beta\times ۸۰-۱۰^{۳}\times ۱۵\times ۱۰^{-۶}\times ۸۰ \Rightarrow \frac{۱۵۰}{۸۰}=۹۰۰\beta-۱۵\times ۱۰^{-۳} \Rightarrow \frac{۱}{۸}=۶۰\beta-۱۰^{-۳} \quad \boxed{\div ۱۵}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۸}=۶۰\beta-۱۰^{-۳} \qquad \boxed{\frac{۱}{۸}=۱۲۵\times ۱۰^{-۳}}$$

$$۱۲۵\times ۱۰^{-۳}+۱۰^{-۳}=۶۰\beta \Rightarrow \frac{۱۲۶\times ۱۰^{-۳}}{۶۰}=\beta \Rightarrow \beta=۲/۱\times ۱۰^{-۳}k^{-۱}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ انبساط حجمی)

۲۵- گزینه «۴» ـ

$$\Delta\rho=-\rho_۱ ۳\alpha\times\Delta\theta \Rightarrow ۱۵=-۵۰۰۰\times ۳\times ۲\times ۱۰^{-۵}\times\Delta\theta \Rightarrow ۱=-۲\times ۱۰^{-۲}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta=-۵۰°C \Rightarrow \Delta\theta=\theta_۲-\theta_۱=-۵۰$$
$$\theta_۲=۲۵۰-۵۰=۲۰۰°C$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ انبساط)