فیزیک ۳

۱- گزینه «۴» ـ جابه‌جایی متحرک در ۷ ثانیه ابتدایی حرکت:

$$d = x_۷ - x_۰ = ۰ - ۳ = -۳\ m$$

چون در لحظه $t = ۳s$ متحرک تغییر جهت می‌دهد مسافت برابر است با:

$$\ell = |x_۳ - x_۰| + |x_۷ - x_۳| = ۶/۱ + ۹/۱ = ۱۵/۲\ m$$

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

۲- گزینه «۱» ـ ثانیه چهارم حرکت بازه زمانی بین لحظه‌های $t_۱ = ۳s$ تا $t_۲ = ۴s$ است.

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(۲\times ۱۶ + ۴ + ۵) - (۲\times ۹ + ۳ + ۵)}{۴ - ۳} = ۱۵\ \frac{m}{s^۲}$$

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

۳- گزینه «۴» ـ گزینه «۱»: بردار مکان برداری است که مبدا حرکت را به مکان جسم وصل می‌کند اما بردار جابه‌جایی برداری است که مکان ابتدایی و انتهایی جسم را به هم وصل می‌کند و ربطی به هم ندارند.

گزینه «۲»: تندی متوسط می‌تواند بیشتر یا مساوی اندازه سرعت متوسط باشد.

گزینه «۳»: شتاب متوسط همواره با بردار تغییر سرعت $(\Delta\vec{v})$ هم جهت است.

گزینه «۴»: طبق متن کتاب درسی درست است. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شناخت حرکت)

۴- گزینه «۲» ـ

$$V_{av} = \frac{\Delta x_۱ + \Delta x_۲}{\Delta t_۱ + \Delta t_۲} = \frac{V_{av_۱}\Delta t_۱ + V_{av_۲}\Delta t_۲}{\Delta t_۱ + \Delta t_۲} = \frac{۳\times ۲ + ۷\times ۴}{۳ + ۷} = \frac{۳۴}{۱۰} = ۳/۴\ \frac{m}{s}$$

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

۵- گزینه «۱» ـ

محاسبه سرعت متوسط از ۰ تا ۶

$$V_{av_۱} = \frac{x_۲ - x_۱}{t_۲ - t_۱} = \frac{x - ۰}{۶ - ۰} = \frac{x}{۶} \Rightarrow$$

محاسبه سرعت متوسط از ۶ تا ۸

$$V_{av_۲} = \frac{x_۲ - x_۱}{t_۲ - t_۱} = \frac{۰ - x}{۸ - ۶} = \frac{-x}{۲} \Rightarrow$$

$$\frac{V_{av_۱}}{V_{av_۲}} = \frac{\frac{x}{۶}}{\frac{-x}{۲}} = -\frac{۱}{۳}$$

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

۶- گزینه «۴» ـ

$$V = -(t-۳)(t-۲)^۲ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t = ۲\ s \Rightarrow \text{ریشه مضاعف} \\ t = ۳\ s \end{cases}$$

در لحظات $t_۲$ و $t_۳$ سرعت صفر است ولی فقط در $t = ۳$ تغییر جهت می‌دهد چون در $t = ۲$ سرعت صفر شده ولی تغییر جهت نمی‌دهد. (ریشه مضاعف) (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شناخت حرکت)

۷- گزینه «۳» ـ ابتدا عدد ۳۱۰را به‌صورت زیر می‌نویسیم تا مشخص شود شناگر چند بار طول استخر را طی کرده

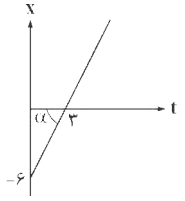
$$۳۱۰ = ۲۸۰ + ۳۰ = (۷\times ۴۰) + ۳۰$$

بنابراین شناگر ۷ بار طول استخر را طی کرده و ۳۰ متر دیگر شنا می‌کند پس جابجایی متحرک برابر ۱۰ متر $(۰/۰۱\ km)$ خواهد بود.

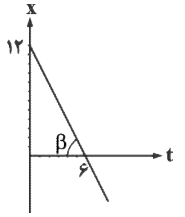
$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۰/۰۱\ km}{۳۰\ min} = \frac{۱}{۳۰۰۰}\ \frac{km}{min}$$

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

۸- گزینه «۲» ـ



$$\left.\begin{aligned} xo_A &= -۶\ m \\ V_A &= \tan\alpha = \frac{۶}{۳} = ۲\ \frac{m}{s} \end{aligned}\right\} x_A = ۲t - ۶$$



$$\left.\begin{aligned} xo_B &= ۱۲\ m \\ |V_B| &= \tan\beta = \frac{۱۲}{۶} = ۲\ \frac{m}{s} \xrightarrow{\text{شیب منفی است}} V_B = -۲\ \frac{m}{s} \end{aligned}\right\} x_B = -۲t + ۱۲$$

$$x_A = x_B \Rightarrow ۲t - ۶ = -۲t + ۱۲ \Rightarrow ۴t = ۱۸ \Rightarrow t = ۴/۵\ s$$

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

۹- گزینه «۱» ـ

$x_A = 4t - 40$

$x_B = -6(t-5) + 60 = -6t + 30 + 60 = -6t + 90$

فاصله ۲ متحرک از هم ۲ بار ۲۰ m می‌شود (یک‌بار قبل از رسیدن به یک‌دیگر و یک‌بار بعد از رسیدن به‌هم)

$x_B - x_A = 20 \Rightarrow (-6t + 90) - (4t - 40) = 20 \Rightarrow t = 11\,s$

$x_A - x_B = 20 \Rightarrow (4t - 40) - (-6t + 90) = 20 \Rightarrow t = 15\,s$

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

۱۰- گزینه «۳» ـ مسافتی که باید قطار طی کند در هر ۲ حالت یکسان است: (طول قطار = L)

مسافت طی شده $= 600 + L$

$$\begin{cases} 600 + L = 20\,V \\ 600 + L = 15(V + 15) \end{cases} \Rightarrow 20\,V = 15(V + 15) \Rightarrow V = 45\,\frac{m}{s}$$

با قرار دادن $V = 45\,\frac{m}{s}$ در یکی از معادلات داریم:

$600 + L = 20 \times 45 \Rightarrow 600 + L = 900 \Rightarrow L = 300\,m$

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

۱۱- گزینه «۱» ـ با استفاده از رابطه مستقل از زمان (سرعت ـ جابه‌جایی) برای جابه‌جایی متحرک از ۷۵ تا ۱۰۰ متر داریم:

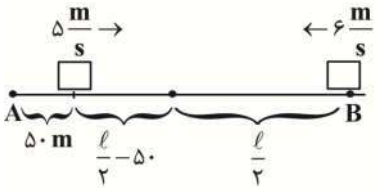
$$V_1^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0^2 - 5^2 = 2a(100 - 75) \Rightarrow a = -\frac{1}{2}\,\frac{m}{s^2}$$

حال برای ابتدا تا انتهای حرکت از رابطه بالا استفاده می‌کنیم:

$$0^2 - V_0^2 = 2 \times -\frac{1}{2}(100 - 0) \Rightarrow V_0 = 10\,\frac{m}{s}$$

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

۱۲- گزینه «۲» ـ



با فرض اینکه فاصله AB برابر با ℓ است متحرک اول با سرعت ثابت $5\,\frac{m}{s}$، 10 s زودتر به حرکت افتاده است و در این مدت به اندازه $\Delta x = Vt = 50\,m$ حرکت کرده است، پس از این 10 s هر دو متحرک به سوی هم حرکت می‌کنند و با توجه به متن سوال در وسط AB به هم می‌رسند.

$$\begin{cases} x_A = 5t + 50 \\ x_B = -6t + \ell \end{cases} \xrightarrow[\text{به هم می رسند}]{\text{در } \frac{\ell}{2}} \begin{matrix} \frac{\ell}{2} = 5t + 50 \\ \frac{\ell}{2} = -6t + \ell \end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\ell}{10} - 10 = t \\ \frac{\ell}{12} = t \end{cases} \Rightarrow \frac{\ell}{10} - 10 = \frac{\ell}{12} \Rightarrow \ell = 600\,m$$

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

۱۳- گزینه «۲» ـ

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \xrightarrow{V_0 = 0\,\frac{m}{s}} \Delta x = \frac{1}{2}at^2$$

متحرک در t_1 ثانیه به‌اندازه 117 m جابجا می‌شود و در زمان $(t_1 + t_2)$ به‌اندازه $(91 + 117)$ متر جابه‌جا می‌شود.

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{\frac{1}{2}at_1^2}{\frac{1}{2}a(t_1 + t_2)^2} = \frac{117}{91 + 117} \Rightarrow \frac{t_1^2}{(t_1 + t_2)^2} = \frac{117}{208} = \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{t_1}{t_1 + t_2} = \frac{3}{4} \Rightarrow 3t_1 + 3t_2 = 4t_1 \Rightarrow 3t_2 = t_1 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{1}{3}$$

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

۱۴- گزینه «۴» ـ با توجه به تقارن نمودار، متحرک در لحظه $t = 8$ دوباره به مکان $x = 16$ می‌رسد، می‌توان بین لحظه‌های ۴ و ۸ معادله جابه‌جایی را نوشت.

$$\left.\begin{matrix} \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \\ \text{سرعت در لحظه } t = 4 \text{ صفر است} \end{matrix}\right\} \Rightarrow 16 = \frac{1}{2}a \times 4^2 + 0 \times 4 \Rightarrow a = 2\,\frac{m}{s^2}$$

چون در لحظه $t = 4$ سرعت متحرک صفر است پس داریم:

$V = at + V_0 \qquad 0 = 2 \times 4 + V_0 \Rightarrow V_0 = -8m$

مکان اولیه هم 16+ m است.

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \times 2t^2 - 8t + 16 \Rightarrow x = t^2 - 8t + 16$$

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

۱۵- گزینه «۴» ـ در نمودار مکان ـ زمان، متحرک در هر لحظه فقط در یک مکان می‌تواند باشد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شناخت حرکت)

۱۶- گزینه «۴» ـ

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$$

$$\Delta x_1 = V\Delta t = 20 \times 1/5 = 30\,m$$

$$V_1^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 20^2 = 2\times(-10)\Delta x_2$$

$$\Delta x_2 = 20\,m$$

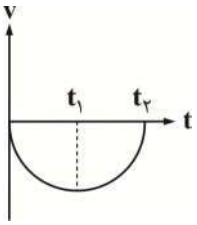
$$\Delta x = 30 + 20 = 50\,m$$

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

۱۷- گزینه «۱» ـ شتاب متوسط در هر بازه زمانی از رابطه $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ به‌دست می‌آید که همان شیب خط واصل بین ۲ نقطه در نمودار سرعت زمان است بنابراین شتاب متوسط در بازه‌ای بیشینه است که شیب خط واصل بین ۲ نقطه بیشتر باشد.

(جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مشابه تمرین ۱-۴ کتاب درسی)

۱۸- گزینه «۱» ـ در بازه ۰ تا t_1 سرعت منفی و شتاب نیز منفی می‌باشد پس حرکت تندشونده است.

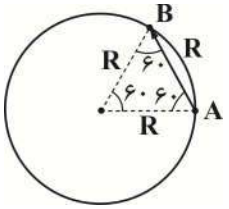


در بازه t_1 تا t_2 سرعت منفی و شتاب مثبت است پس حرکت کندشونده می‌باشد. (جیرودی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

۱۹- گزینه «۱» ـ ابتدا زمان حرکت از A تا B حساب می‌کنیم.

$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{\ell = \frac{1}{6}(2\pi R)} 3 = \frac{\frac{1}{6}(2\pi R)}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\pi R}{9}$$

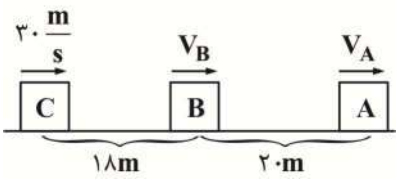
با توجه به شکل جابه‌جایی از A تا B برابر R است.



$$V_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{R}{\frac{\pi R}{9}} = \frac{9}{\pi}\frac{m}{s}$$

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

۲۰- گزینه «۴» ـ



مطابق شکل اگر مکان C را مبدا مکان و سمت راست را جهت مثبت در نظر بگیریم داریم:

$$x_C = 30\,t$$

$$x_B = v_B t + 18$$

$$x_A = v_A t + 38$$

در لحظه $t = 3\,s$ متحرک‌های B و C به هم رسیده‌اندپس داریم:

$$\begin{cases} x_C = 30(3) \\ x_B = 3v_B + 18 \end{cases} \xrightarrow{x_C = x_B} 90 = 3v_B = 18 \Rightarrow v_B = 24\frac{m}{s}$$

دو ثانیه بعد از $t = 3\,s$ یعنی در $t = 5\,s$ متحرک‌های A و C به هم رسیده‌اند. بنابراین:

$$\begin{cases} x_C = 30(5) \\ x_A = 5v_A + 38 \end{cases} \xrightarrow{x_C = x_A} 150 = 5v_A + 38 \Rightarrow v_A = 22/4\frac{m}{s}$$

حال لحظه رسیدن دو متحرک A و B را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} x_B = 24t + 18 \\ x_A = 22/4t + 38 \end{cases} \xrightarrow{x_A = x_B} 24t + 18 = 22/4\,t + 38 \Rightarrow t = 12/5\,s \Rightarrow \Delta t = 12/5 - 5 = 7/5\,s$$

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

۲۱- گزینه «۲» ـ طبق متن کتاب درسی آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیکدانان می‌باشد. (جیرودی) (پایه دهم ـ فصل اول)

۲۲- گزینه «۳» ـ اگر از نیروی گرانش صرف نظر کنیم دیگر دلیلی برای پایین آمدن توپ وجود ندارد. (جیرودی) (پایه دهم ـ فصل اول ـ مدل‌سازی)

۲۳- گزینه «۴» ـ کمیت‌های عددی (جرم) را نمی‌توان با پیکان بیان کرد امّا اگر کمیت‌های برداری بدون پیکان بیایند منظور اندازه آن کمیت می‌باشد. (جیرودی) (پایه دهم ـ فصل اول)

۲۴- گزینه «۱» ـ فقط تبدیل یکای مورد «د» نادرست است.

$$۷\times۱۰^{-۳}\,kg\,\frac{m^۲}{s^۲}=x\,\frac{۱۰^{-۶}}{۱۰^{-۲}}\,\frac{gm^۲}{s^۲}$$

$$x=\frac{۷\times۱۰^{-۳}\times۱۰^{۳}\times۱۰^{-۲}}{۱۰^{-۶}}=۷\times۱۰^{۴}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل اول ـ تبدیل یکا)

۲۵- گزینه «۲» ـ دقت وسیله اندازه‌گیری $۰/۵\ cm$ است و خطای آن $۰/۳\ cm$ می‌باشد پس گزارش صحیح به‌صورت $۰/۷\ cm\pm۰/۳\ cm$ می‌باشد که ۱ رقم با معنا دارد و عدد ۷ رقم غیرقطعی می‌باشد. (جیرودی) (پایه دهم ـ فصل اول ـ خطا و دقت)

۲۶- گزینه «۱» ـ

$$P=\frac{mg}{A}\Rightarrow ۱۰^{۵}=\frac{m\times۱۰}{۴\times\pi\times(۶۴\times۱۰^{۵})^{۲}}$$

جو زمین $m=\frac{۱۰^{۵}\times۱۰^{۱۴}}{۱۰}=۱۰^{۱۸}\ kg$

اکسیژن $m=\frac{۲۰/۹۵}{۱۰۰}\times۱۰^{۱۸}=\frac{۱}{۱۰}\times۱۰^{۱۸}=۱۰^{۱۷}\ kg$

$$۱۰^{۱۷}\ kg=xGg\qquad ۱۰^{۱۷}\times۱۰^{۳}\,g=x۱۰^{۹}\,g$$

$$x=۱۰^{۱۱}\ Gg$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل اول ـ تخمین مرتبه بزرگی ـ مشابه مثال ۱-۵ کتاب درسی)

۲۷- گزینه «۲» ـ

$$\frac{\rho_A}{\rho_B}=۲\ \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}}=\frac{\frac{x}{۳۰۰}}{\frac{۳۵۰}{۷۰۰}}=۲\qquad x=۳۰۰\,g$$

(سراسری با اندکی تغییر) (پایه دهم ـ فصل اول ـ چگالی)

۲۸- گزینه «۱» ـ مورد «الف» نادرست است زیرا فاصله مولکول‌های جامد و مایع تقریباً یکسان است.

مورد «ب» نادرست است زیرا پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایعات رخ می‌دهد.

مورد «ج» نادرست است زیرا جامدهای بی‌شکل (آمورف) از سرد شدن سریع مایع به‌وجود می‌آیند.

مورد «د» نادرست است زیرا اگر یک بُعد از ماده هم در ابعاد نانو برود (نانولایه) باز ویژگی‌های فیزیکی آن ماده تغییر می‌کند.

مورد «هـ» صحیح است.

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم)

۲۹- گزینه «۳» ـ چون نیروی دگرچسبی آب و شیشه چرب شده کمتر از نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب می‌باشد پس آب در لوله موئین پایین می‌رود و به‌صورت برآمده قرار می‌گیرد. (جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ اثر موئینگی)

۳۰- گزینه «۳» ـ

$$\rho_{\text{مخلوط}}=\frac{m_۱+m_۲}{V_۱+V_۲}\Rightarrow ۱۳/۶=\frac{۱۹V_{\text{طلا}}+۱۰V_{\text{نقره}}}{\underbrace{V_{\text{طلا}}+V_{\text{نقره}}}_{۵}}\Rightarrow \overbrace{۵\times۱۳/۶}^{۶۸}=۱۹\,V_{\text{طلا}}+۱۰V_{\text{نقره}}\Rightarrow ۳۸=۱۹V_{\text{طلا}}+۱۰(۵-V_{\text{طلا}})$$

$$\Rightarrow ۶۸=۱۹V_{\text{طلا}}+۵۰-۱۰V_{\text{طلا}}\Rightarrow ۱۸=۹V_{\text{طلا}}\Rightarrow \begin{matrix}V_{\text{طلا}}=۲\,cm^۳\\ V_{\text{نقره}}=۳\,cm^۳\end{matrix}\Rightarrow$$

$$m_{\text{طلا}}=۲\times۱۹=۳۸\,g\ ,\ m_{\text{نقره}}=۳\times۱۰=۳۰g\Rightarrow \text{اختلاف}=۸\,g$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل اول ـ چگالی مخلوط)

۳۱- گزینه «۲» ـ چون چگالی $A > B$ پس مایع پائینی B است و مایع بالایی A

$$p_B = \rho_B g h_B = ۸۰۰ \times ۱۰ \times ۴۰ \times ۱۰^{-۲} = ۳۲۰۰ \text{ Pa}$$

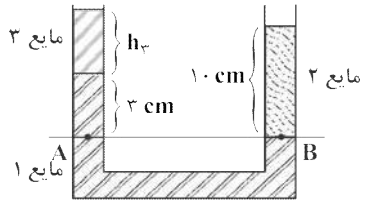
$$p_A = \rho_A g h_A = ۶۰۰ \times ۱۰ \times ۲۰ \times ۱۰^{-۲} = ۱۲۰۰ \text{ Pa}$$

$$p_{\text{کف ظرف}} = P_A + P_B = ۳۲۰۰ + ۱۲۰۰ = ۴۴۰۰ \text{ Pa}$$

$$F_{\text{کف ظرف}} = P_{\text{کف ظرف}} \times A_{\text{کف ظرف}} = ۴۴۰۰ \times ۶۰ \times ۱۰^{-۴} = ۲۶/۴ \text{N}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ فشار شاره‌ها)

۳۲- گزینه «۲» ـ



$$p_A = p_B$$

$$p_۰ + \rho_۱ g h_۱ + \rho_۳ g h_۳ = p_۰ + \rho_۲ g h_۲$$

$$۲ \times ۳ + ۱ \times h_۳ = ۱/۵ \times ۱۰$$

$$h_۳ = ۹ \text{ cm}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ فشار شاره‌ها)

۳۳- گزینه «۱» ـ

$$p_۰ = \rho g h = ۱۳۵۰۰ \times ۱۰ \times \underbrace{(۱/۴ \times \sin ۳۰)}_{۰/۷\text{m}} = ۹۴۵۰۰ \text{ Pa} = ۹۴/۵ \text{ kPa}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ توریچلی)

۳۴- گزینه «۳» ـ می‌دانیم اگر $W = F_b$ باشد و جسم بر روی سطح مایع قرار گیرد شناور است. اگر $W = F_b$ باشد و جسم داخل مایع باشد جسم غوطه‌ور است. اگر $W > F_b$ باشد جسم پائین می‌رود. اگر $W < F_b$ باشد جسم بالا می‌رود. (جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ نیروی شناوری)

۳۵- گزینه «۴» ـ اگر فشار و سرعت هوا در بالای ظرف (۱) را $p_۱$ و $V_۱$ و ظرف (۲) را $p_۲$ و $V_۲$ ظرف (۳) را $p_۳$ و $V_۳$ فرض کنیم با توجه به جریان هوا و سطح مقطع لوله:

$$V_۱ < V_۲ = V_۳ \Rightarrow p_۱ > p_۲ = p_۳$$

$$p_۰ = \rho_۱ g h_۱ + p_۱ = \rho_۲ g h_۲ + p_۲ = \rho_۳ g h_۳ + p_۳$$

در مایع ۱ و ۲ $\Rightarrow$ چون $p_۱ > p_۲ \Rightarrow \rho_۱ g h_۱ < \rho_۲ g h_۲ \Rightarrow \rho_۲ > \rho_۱$

در مایع ۲ و ۳ $\Rightarrow$ چون $p_۲ = p_۳ \Rightarrow \rho_۲ g h_۲ = \rho_۳ g h_۳ \xrightarrow{h_۲ > h_۳} \rho_۳ > \rho_۲ \Rightarrow \rho_۳ > \rho_۲ > \rho_۱$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ ترکیبی اصل برنولی و آزمایش توریچلی)