

## فیزیک تکمیلی - پایه دهم (مشترک نظری و فنی)

آنچه که ملاحظه می‌فرمایید فایل متن سوالات فیزیک تکمیلی پایه دهم مربوط به فصل فشار (فشار در شاره‌ها) انرژی است که در آن تمریناتی از فشار در مایعات، محاسبه فشار در لوله‌های مرتبط، اصل پاسکال و فشار پیمانه‌ای از کتاب سه سطحی فیزیک دهم و یازدهم کانون آورده شده است. این مبحث میان رشته‌های ریاضی و فیزیک، علوم تجربی و همچنین شاخه فنی و حرفه‌ای و کاردانش مشترک است.

از آنجائی که آموزش مربوط به این فصل در صفحه فیزیک سایت قرار داده شده است بنابراین پیش از این تمرینات، بایست آموزش مربوطه را از صفحه فیزیک دانلود کنید و روی مفاهیم مسلط شوید.

همچنین در این تمرینات تکمیلی بر روی شماری از قسمت‌ها که عمدتاً جنبه مساله‌ای دارد تاکید شده است، بنابراین ضروری است که تعاریف، شکل‌ها و نمودارها از روی کتاب درسی مطالعه شود.

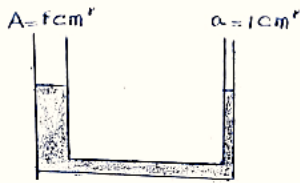
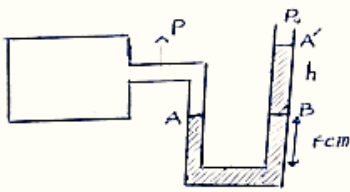
شما با مراجعه به سایت من با دو صفحه مواجه می‌شوید، صفحه فیزیک و صفحه فیزیک تکمیلی که در صفحه فیزیک، آموزش مباحث داده شده است. توصیه می‌شود که فیلم‌ها را از لینک تلگرام یا گوگل درایو که کیفیت اصلی است دانلود کنید. آدرس سایت: [riazi.blog.ir](http://riazi.blog.ir)

۲۱) چکش به جرم  $10\text{ kg}$  با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به میخی بر فرود می کند و

باعث می شود میخ به اندازه  $2\text{ cm}$  درون چوب فرو برود. نیروی متوسط وارد شده بر میخ از طرف چوب، در این جابجایی چند نیوتن است؟ (چکش بعد از ضربه ساکن می شود و از اتلاف انرژی صرف نظر شود)

۲۲) در شکل مقابل اگر فشار گاز درون مخزن  $200\text{ Pa}$  افزایش دهیم سطح مایع در نقطه A چند سانتی متر و در چه جهتی جابجایی می شود؟

( $\rho_{\text{مایع}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و قطر لوله  $\lambda$  شکل در همه جا یکسان است)



۲۳) مطابق شکل مقابل، مساحت مقطع سمت راست لوله  $\lambda$  شکل برابر  $1\text{ cm}^2$  و مساحت مقطع سمت چپ آن برابر  $f\text{ cm}^2$  است و درون آن تا ارتفاع معینی آب قرار دارد. اگر  $100\text{ cm}^3$  آب به شاقه سمت راست اضافه کنیم، بعد از برقراری تعادل، سطح مایع در این شاقه نسبت به حالت اولیه اش چند سانتی متر بالا می آید؟

۲۴) در یک لوله  $\lambda$  شکل، دو مایع مخلوط تشدنی در حال تعادل اند. کدام لوله

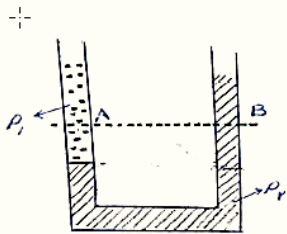
رابطه بین فشار در نقاط A و B در این مایع را به درستی نشان می دهد؟

$P_A > P_B$  (۱)

$P_A = P_B$  (۲)

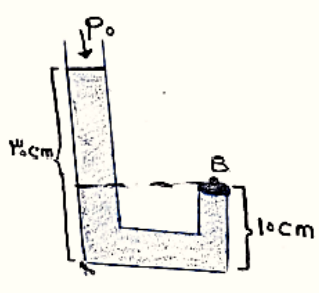
$P_A < P_B$  (۳)

(۴) بسته به ارتفاع مایع بالایی نقطه A و نقطه B، هر سه گزینه می تواند صحیح باشد.



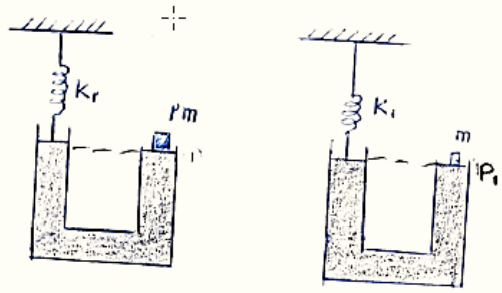
۲۵

در شکل مقابل اگر چگالی مایع درون لوله و مساحت درپوش به ترتیب  $\frac{g}{cm^3}$  و  $0.8$  باشد، اندازه نیرویی که به درپوش از طرف مایع وارد می شود، چقدر نیوتن است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و از فشار هوا صرف نظر شود)



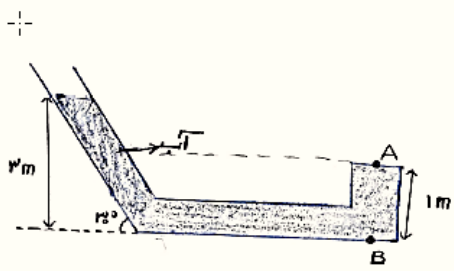
۲۶

در شکل مقابل، سطح مقطع لوله های U شکل یکسان است. اگر فشرده های (۱) و (۲) فشرده شده و در حال تعادل باشند نیرویی که جرفتر (۲) وارد می شود، چقدر برابر نیرویی است که جرفتر (۱) وارد می شود؟ (از جرم فنرها، پیستون ها و تمامی اصطکاک ها صرف نظر شود)



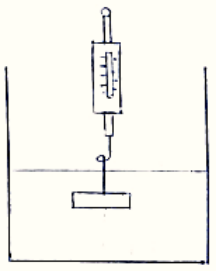
۲۷

در شکل مقابل، فشار کل در نقطه B چقدر است؟ ( $P_0 = 10^5 Pa$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$  ،  $\rho_{AB} = 1 \frac{g}{cm^3}$ )

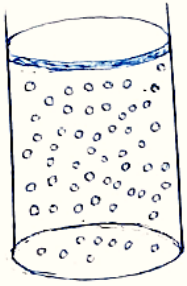


۲۸

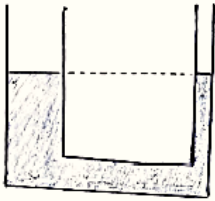
مطابق شکل مقابل، جسی به جرم ۱ kg را به نیروسنجی وصل می کنیم و جسم را به طور کامل داخل ظرف فرو می بریم. در این حالت نیروسنج عدد ۷ N را نشان می دهد. جرم آبها به چه باشد در اثر فرو بردن جسم چقدر گرم است؟



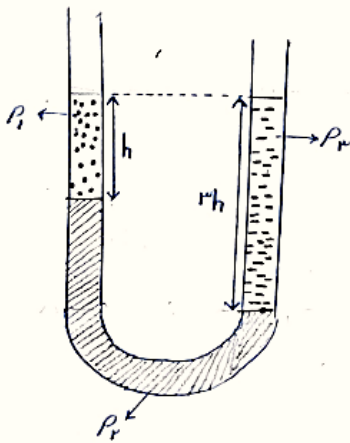
۲۹) در شکل مقابل، فشار گاز زیر پیستون  $\frac{21}{10} \times 10^5 \text{ Pa}$  و فشار هوای محیط اتمسفر است. اگر سطح مقطع پیستون  $100 \text{ cm}^2$  باشد، وزن پیستون مقدار است؟ (پیستون در حال تعادل است)



۳۰) مطابق شکل مقابل، درون لوله‌ای U شکل، مایعی به چگالی  $8.1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ریخته شده است. سطح مقطع شفاف سمت چپ، پنج برابر شفاف سمت راست است و با اتصال مخزن گازی به شفاف سمت چپ و برقراری تعادل، سطح آزاد مایع در این سمت به اندازه  $5 \text{ cm}$  پایین می‌رود. فشار پیمانه‌ای گاز داخل مخزن چند سانتی متر جیوه است؟ ( $\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



۳۱) در شکل مقابل، سه مایع مخلوط نشده‌ای در داخل لوله در حال تعادل هستند. کدام گزینه، رابطه بین چگالی‌های سه مایع را به درستی نشان می‌دهد؟



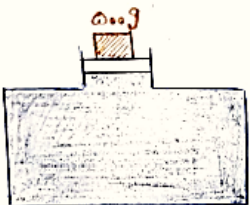
$$\rho_3 = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} \quad 11$$

$$\rho_3 = \frac{2\rho_1 + \rho_2}{2} \quad 12$$

$$\rho_3 = \frac{\rho_1 + \rho_2}{3} \quad 13$$

$$\rho_3 = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3} \quad 14$$

۳۲) در شکل زیر مساحت کف ظرف، چهار برابر سطح مقطع پیستون است.  $(\frac{A}{a} = 4)$ . اگر بر روی پیستون یک وزنه  $500 \text{ g}$  قرار دهیم، نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتن افزایش می‌یابد؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۲۱) چکش به جرم  $10\text{ kg}$  با سرعتی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به میخی بر فرود می کند و

باعث می شود میخ به اندازه  $2\text{ cm}$  درون چوب فرو برود. نیروی متوسط وارد شده بر میخ از طرف چوب، در این جا به جایی چند نیوتن است؟ (چکش بعد از ضربه ساکن می شود و از اتلاف انرژی صرف نظر شود)

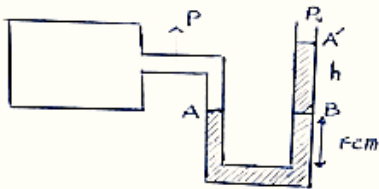
$10\text{ kg}$   $v_i = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$   $v_f = 0$   $W_{\text{چکش}} = \Delta K = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$   
 $\Delta K = \frac{1}{2} \times 10 \times 0^2 - \frac{1}{2} \times 10 \times 10^2 = -500\text{ J}$

این انرژی به میخ منتقل می شود و میخ صرفاً علیه نیروی مقاومت چوب می کند تا  $2\text{ cm}$  در چوب فرو رود.

$500 = F \cdot d$   
 $-500 = -F \times 0.02 \rightarrow F = \frac{500}{0.02} = 25000\text{ N}$

اگر جرم میخ را داشته باشیم می توانستیم از فرمول  $F=ma$  مشتق به حرکت میخ را محاسبه کنیم.

۲۲) در شکل مقابل اگر فشار گاز درون مخزن  $200\text{ Pa}$  افزایش دهیم سطح مایع در نقطه A چند سانتی متر و در چه جهتی جابه جایی شود؟

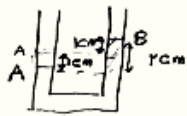


(  $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  مایع و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  قطر لوله  $1\text{ cm}$  در هر دو یکسان است )

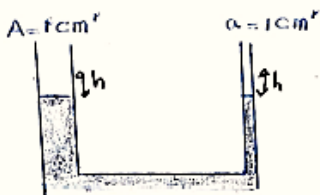
گاز داخل مخزن  $P = P_0 + \rho g h$

$200 = \rho g h$

$200 = 1000 \times 10 \times h \rightarrow h = \frac{200}{10000} = 0.02\text{ m} = 2\text{ cm}$



اقتلاف سطح A و B پس از افزایش فشار  $200\text{ Pa}$  در لوله سمت چپ  $1\text{ cm}$  به سمت پایین در لوله سمت راست  $1\text{ cm}$  به سمت بالا مایع حرکت می کند



۲۳) مطابق شکل مقابل، مساحت مقطع سمت راست لوله  $1\text{ cm}^2$  و مساحت مقطع سمت چپ آن برابر  $4\text{ cm}^2$  است و درون آن تا ارتفاع معینی آب قرار دارد. اگر  $100\text{ cm}^3$  آب به شاقه سمت راست اضافه کنیم، بعد از برقراری تعادل، سطح مایع در این شاقه نسبت به حالت اولیه چند سانتی متر بالا می آید؟

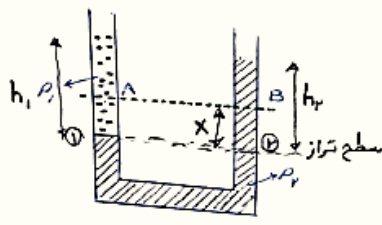
قطر در قسمت پایین لوله ها (مساحت افقی) مهم نیست.

از آنجا که فشار در لوله های مرتبط تنها به ارتفاع از سطح آزاد (عمق) بستگی دارد پس با اضافه کردن مایع (آب) سرانجام آب در دو طرف در یک ارتفاع قرار می گیرد.

$1 \times h + 4 \times h = 100 \rightarrow h = \frac{100}{5} = 20\text{ cm}$

۲۴

در یک لوله U شکل دو مایع مخلوط تشریحی در حال تعادل اند. کدام لوله



رابطه بین فشار در نقاط A و B در این مایع را به درستی نشان می دهد؟

$$P_A = P_B$$

$$\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$$

$$P_A > P_B \quad (1)$$

$$P_A = P_B \quad (2)$$

$$P_A < P_B \quad (3)$$

افت فشار  $\rho_1 g x < \rho_2 g x$

$$h_1 > h_2 \rightarrow \rho_1 < \rho_2$$

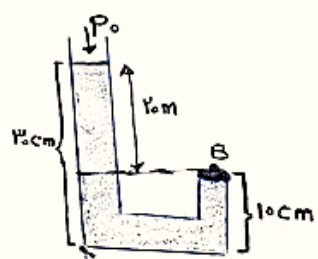
حال اگر از سطح تراز به اندازه x در دو طرف بالا برویم یا توجه به اینکه شکالی طرف صاف است بنابراین کمتر از فشار کاسته می شود در لوله سمت راست به ارتفاع مایع بالای نقطه A و نقطه B هر سه لوله می تواند صاف باشد راست است

$$P_A + \rho_1 g x = P_B + \rho_2 g x$$

$$\rho_1 g x < \rho_2 g x \rightarrow P_A > P_B$$

۲۵

در شکل مقابل اگر فشار مایع درون لوله و مسامت در پوش به ترتیب  $10 \frac{g}{cm^3}$  و  $500 \frac{cm^3}$  باشد، اندازه نیرویی که به درپوش از طرف مایع وارد می شود، چند نیوتن است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و از فشار هوا صرف نظر شود)



در سطح تراز یک مایع فشار برابر است

$$P_B = \rho g h + P_0 \quad P_0 = 0 \quad \rho = 10 \frac{g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

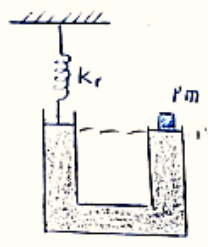
$$P_B = \rho g h$$

$$P_B = 1000 \times 10 \times 0.1 = 1000 \text{ Pa}$$

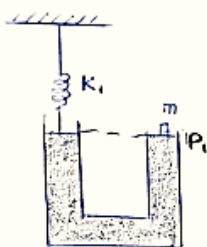
$$P = \frac{F}{A} \rightarrow 1000 = \frac{F}{500 \times 10^{-4}} \rightarrow F = 1000 \times 500 \times 10^{-4} = 50 \text{ N}$$

۲۶

در شکل مقابل، سطح مقطع لوله های U شکل یکسان است. اگر فنرهای (۱) و (۲) فشرده شده و در حال تعادل باشند نیرویی که جرفنر (۲) وارد می شود، چند برابر نیرویی است که جرفنر (۱) وارد می شود؟ (از جرم فنرها، پیستون ها و تمامی اصطکاک ها صرف نظر شود)



$$P_r = \frac{r m g}{A}$$



$$P_l = \frac{m g}{A}$$

با توجه به اینکه در هر دو لوله یک مایع داریم و اینکه سطح تراز در هر دو لوله U شکل در دو طرف برابر است پس:

$$P = \frac{F}{A}$$

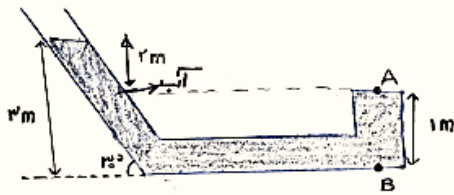
نیرویی که به فنر  $K_r$  وارد می شود دو برابر فنر (۱) است. پس به شایسته فنر بستگی ندارد. اما میزان مایع شدگی، فنر به ثابت فنر بستگی دارد.

اگر ثابت فنر هر دو فنر یکسان باشد با توجه به نیروی  $r m g$  در فنر سمت چپ دو برابر فشار در فنر (۱) است

$$F = K \Delta x$$

$$2F = 2 K \Delta x$$

۲۷) در شکل مقابل، فشار کل در نقطه B مقدار است؟  
 (  $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  ،  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  )



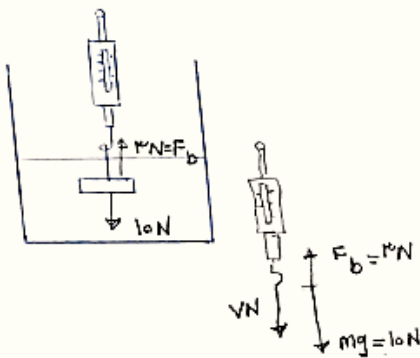
$$P_A = P_0 + \rho g \times h$$

$$P_B = P_0 + \rho g h$$

$$P_B = P_0 + \rho g \times 3$$

$$P_B = 10^5 + 1000 \times 10 \times 3 = 10^5 + 3 \times 10^4 = 1,3 \times 10^5 \text{ Pa}$$

۲۸) مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم ۱ kg را به نیروسنجی وصل می‌کنیم و جسم را به طور کامل داخل ظرف فرو می‌بریم. در این حالت نیروسنج عدد ۷ N را نشان می‌دهد. جرم آب چقدر باشد؟ در اثر فرو بردن جسم چه مقدار گرم است؟



غوطه‌ور  
 $F_b = mg$

فرو رفته  
 غرق شده  
 $mg > F_b$

شناور  
 $F_b = mg$

اصل ارشمیدس  
 نیرویی برابری حجم مایع جابه‌جا شده به جسم شناور غوطه‌ور و غرق شده وارد می‌شود

$$F = mg - F_b$$

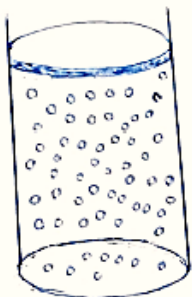
$$7 \text{ N} = 10 - F_b \rightarrow F_b = 3 \text{ N}$$

$$mg = 3 \text{ N} \rightarrow m = 0,3 \text{ kg} = 300 \text{ g}$$

$$P_r - P_l = \rho g h$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{\rho g V}{A} = \frac{mg}{A}$$

۲۹) در شکل مقابل، فشار گاز زیر پیستون  $\frac{21}{20} \times 10^5 \text{ Pa}$  و فشار هوای محیط اتمسفر است اگر سطح مقطع پیستون  $100 \text{ cm}^2$  باشد، وزن پیستون چقدر است؟ (پیستون در حال تعادل است)



$$P_{\text{کتاب}} = P_{\text{ناشی از وزن}} + P_{\text{هوا}}$$

$$\frac{21}{20} \times 10^5 = \frac{mg}{A} + 10^5$$

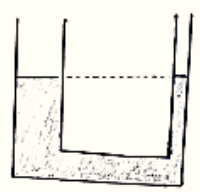
$$\frac{21}{20} \times 10^5 - 10^5 = \frac{mg}{100 \times 10^{-4}}$$

$$\frac{1}{20} \times 10^5 = \frac{mg}{10^{-2}} \rightarrow mg = \frac{1}{20} \times 10^3$$

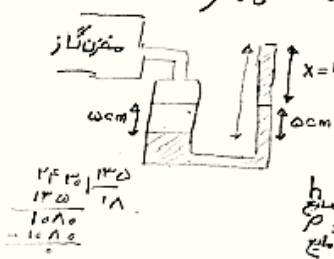
$$mg = \frac{1000}{20} = 50 \text{ N}$$

$$m = 5 \text{ kg}$$

۳۰



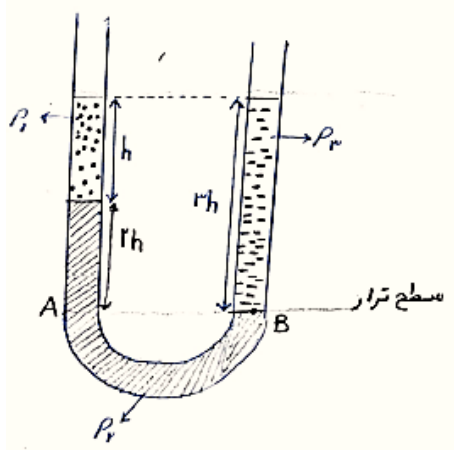
مقطع شکل مقابل، درون لوله‌ای با شکل ایلیسی به پهنالی  $8.1 \frac{g}{cm^3}$  ریخته شده است. سطح مقطع شفاف سمت چپ، پنج برابر شفاف سمت راست است و با اتصال مخزن گازی به شفاف سمت چپ و برقراری تعادل، سطح آزاد مایع در این سمت به اندازه  $5cm$  پایین می‌رود. فشار پیمانته‌ای گاز داخل مخزن چند سانتی متر جیوه است؟  $(\rho_{Hg} = 13.5 \frac{g}{cm^3})$



$A_1 \cdot 5 = \frac{1}{5} A_2 \cdot X \rightarrow X = 25 cm$   
 بنابراین اختلاف ستون در دو طرف  $30 cm$  می‌شود  
 $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$   
 $8.1 \times 30 = 13.5 \times h_{Hg}$   
 $h_{Hg} = \frac{243}{13.5} = 18 cm$

$\frac{243}{13.5} = \frac{13.5}{18}$   
 $\frac{1080}{13.5}$   
 $= 13.5$

۳۱

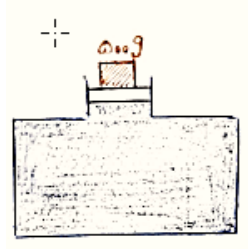


در شکل مقابل سه مایع مخلوط نشده در داخل لوله در حال تعادل هستند. کدام گزینه رابطه بین چگالی‌های سه مایع را به درستی نشان می‌دهد؟

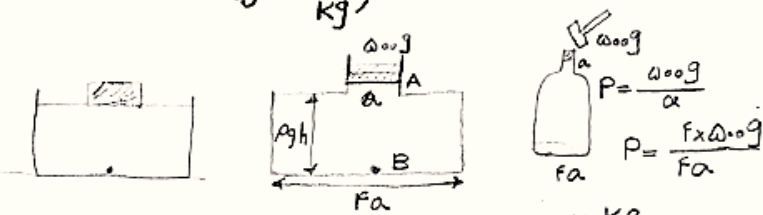
$P_A = P_B$   
 $\rho_1 g h + \rho_2 g 2h = \rho_3 g 3h$   
 $\rho_1 + 2\rho_2 = 3\rho_3$   
 $\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3} = \rho_3$

- ۱۱  $\rho_3 = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$
- ۱۲  $\rho_3 = \frac{2\rho_1 + \rho_2}{2}$
- ۱۳  $\rho_3 = \frac{\rho_1 + \rho_2}{3}$
- ۱۴  $\rho_3 = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$

۳۲



در شکل زیر مسامت کف ظرف، چهار برابر سطح مقطع پیستون است.  $(\frac{A}{a} = 4)$  اگر بر روی پیستون یک وزنه  $500g$  گری قرار دهیم، نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتن افزایش می‌یابد؟  $(g = 10 \frac{N}{Kg})$



$P_A = \frac{F}{a} = \frac{500 \times 10}{a}$   
 $P = \frac{F_{تطرف}}{A}$  اضافه شده  
 $\frac{F}{A} = \frac{500}{a} = \frac{F_{تطرف}}{4a} \rightarrow F = F \times 4 = 20 N$