

| | |
|--|--------------------------------------|
| A : سطح تماس | P : فشار |
| pa : پاسکال | F : نیرو |
| N/cm ^۲ : نیوتن بر سانتیمترمربع | N/m ^۲ : نیوتن بر متر مربع |
| پاسکال همان نیوتن بر متر مربع است . | |
| ۱ N/cm ^۲ = ۱۰۰۰۰ N/m ^۲ | |

سوال ۱ : اگر سطح تماس جسمی با زمین ۵ متر مربع و نیروی وزن جسم ۱۲۰۰۰ نیوتن باشد . فشار ناشی از وزن جسم بر سطح تماسش چند نیوتن بر مترمربع است ؟

$$P = \frac{F}{A} = \frac{۱۲۰۰۰ \text{ N}}{۵ \text{ m}^2} = ۲۴۰۰ \text{ N/m}^2$$

سوال ۲ : مکعب مستطیلی به ابعاد ۲ و ۳ و ۴ سانتیمتر و وزن ۲۴ نیوتن در نظر بگیرید . کمترین فشاری که مکعب بر سطح تماس با زمین وارد می کند چند نیوتن بر متر مربع است ؟

کمترین فشار مکعب بر سطح اتکای خود با زمین روی بزرگ ترین مساحت سطح است ، پس :

$$A = ۴ \times ۳ = ۱۲ \text{ cm}^2$$

اگر سطح تماس بر حسب cm^۲ (سانتیمترمربع) بود با تقسیم بر ۱۰۰۰۰ به m^۲ (مترمربع) تبدیل می شود :

$$A = ۱۲ \text{ cm}^2 \div ۱۰۰۰۰ = ۰/۰۰۱۲ \text{ m}^2$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{۲۴ \text{ N}}{۰/۰۰۱۲ \text{ m}^2} = ۲۰۰۰۰ \text{ N/m}^2 \text{ (pa)}$$

سوال ۳ : استوانه ای تو پر و همگن (یکنواخت) از جنس مس وجود دارد . از روی قاعده با زمین در تماس است ، اگر شعاع سطح مقطع آن ۰/۵ متر و جرم آن ۱۵۰ کیلوگرم باشد ، فشار وارد شده توسط استوانه بر سطح تماس با زمین چند پاسکال است ؟ ($\pi = ۳$ و $g = ۱۰ \text{ N/kg}$)

قاعده استوانه دایره است . پس مساحت سطح تماس برابر مساحت دایره است :

$$A = \pi r^2 = ۳ \times ۰/۵^2 = ۰/۷۵ \text{ cm}^2$$

فشار بر حسب پاسکال همان نیوتن بر مترمربع است پس باید مساحت سطح را به مترمربع تبدیل کرد :

$$A = ۰/۷۵ \text{ cm}^2 \div ۱۰۰۰۰ = ۰/۰۰۰۰۷۵ \text{ m}^2$$

جرم استوانه ۱۵۰ kg است آن را به وزن تبدیل می کنیم :

$$w = mg = ۱۵۰ \times ۱۰ = ۱۵۰۰ \text{ N}$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{۱۵۰۰ \text{ N}}{۰/۰۰۰۰۷۵ \text{ m}^2} = ۲۰۰۰۰۰۰ \text{ pa (N/m}^2)$$

سوال ۴: اگر فشار ایجاد شده توسط جسمی ۳۰۰۰ نیوتن بر متر مربع (پاسکال) و نیروی ایجاد کننده فشار ۱۲۰۰۰ نیوتن باشد . مساحت سطح جسم با زمین چند متر مربع است ؟

$$P = 3000 \text{ N/m}^2$$

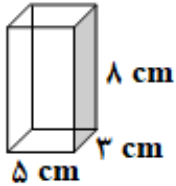
$$F = 12000 \text{ N}$$

$$A = ?$$

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow 3000 = \frac{12000 \text{ N}}{A} \rightarrow A = \frac{12000}{3000} = 4 \text{ m}^2$$

سوال ۵: بیشترین فشاری که به مکعبی به وزن ۳۰۰ نیوتن به ابعاد ۸ و ۵ و ۳ سانتی متر می تواند بر مساحت قاعده اش وارد کند . چند نیوتن بر سانتی متر مربع است ؟

بیشترین فشار مکعب روی کوچکترین مساحت است :



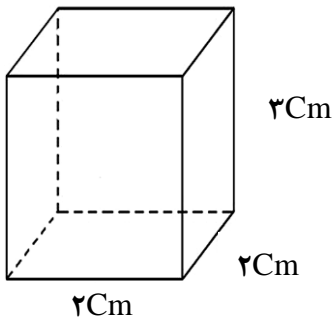
$$A = 3 \times 5 = 15 \text{ cm}^2$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{300 \text{ N}}{15 \text{ cm}^2} = 20 \text{ cm}^2$$

سوال ۶: وزن یک کانکس (اتاقل) ۲۵۰۰ نیوتن است . اگر آن را با سطح ۱۰ متر مربع روی زمین قرار دهیم ، مقدار فشار وارد شده بر سطح زمین چقدر است ؟

$$p = \frac{F \text{ (نیروی)}}{A \text{ (سطح)}} = \frac{2500 \text{ N}}{10 \text{ m}^2} = 250 \text{ N/m}^2 \text{ یا } \text{pa}$$

سوال ۷ : مکعبی مطابق شکل به وزن ۳۰۰۰ N بر روی زمین قرار دارد . فشاری که مکعب بر سطح زیرین خود وارد می کند چند پاسکال است؟



$$\text{مساحت سطح تماس} = 2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} = 4 \text{ cm}^2$$

نکته : اگر یکای مساحت cm^2 بود ، اما فشار بر حسب پاسکال خواسته شده بود .

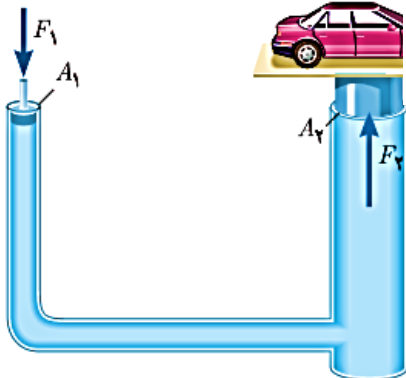
باید عدد مساحت را بر ۱۰۰۰۰ تقسیم کنیم تا m^2 شود ، سپس مساله را حل می کنیم :

$$\text{مساحت سطح تماس} = 4 \text{ cm}^2 = 4 \div 10000 = 0.0004 \text{ m}^2$$

$$p = \frac{F \text{ (نیروی)}}{A \text{ (سطح)}} = \frac{3000 \text{ N}}{0.0004 \text{ m}^2} = 3000 \times \frac{10000}{4} = 7500000 \text{ N/m}^2 \text{ یا } \text{pa}$$

سوال ۸ : شکل مقابل طرح ساده ای از یک بالابر هیدرولیکی را نشان می دهد .

الف) اگر سطح مقطع پیستون کوچک 200 cm^2 و سطح مقطع پیستون بزرگ 8000 cm^2 باشد با چه نیرویی می توان یک خودرو به وزن 10000 N را جابه جا کرد؟



$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{F_1}{200} = \frac{10000}{8000} \Rightarrow F_1 = 250 \text{ N}$$

ب) این بالابر بر چه اساسی کار می کند؟ اصل پاسکال

سوال ۹: ابعاد یک مکعب مستطیل ۴، ۱۰، ۵ سانتیمتر است. اگر نیروی آن ۲۰۰ نیوتن باشد. بیشترین فشاری که مکعب مستطیل بر سطح تماس خود با زمین وارد می کند، چند نیوتن بر سانتی متر مربع است؟

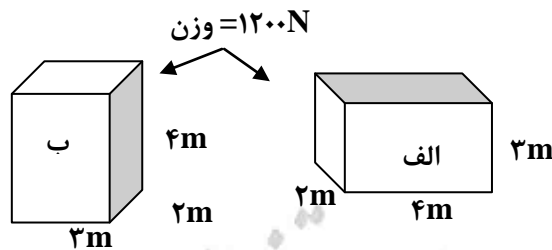
$$\text{بیشترین فشار} = \text{کمترین مساحت} = 4\text{ cm} \times 5\text{ cm} = 20\text{ cm}^2$$

نکته: اگر یکای مساحت cm^2 بود، اما فشار بر حسب پاسکال خواسته شده بود. باید عدد را بر ۱۰۰۰۰ تقسیم کنیم تا m^2 شود، سپس مساله را حل می کنیم:

$$20\text{ cm}^2 = 20 \div 10000 = 0.002\text{ m}^2 = \text{سطح تماس}$$

$$p = \frac{F}{A} = \frac{200\text{ N}}{0.002\text{ m}^2} = 200 \times \frac{1000}{2} = 100000\text{ N/m}^2 \text{ یا } 100000\text{ pa}$$

سوال ۱۰: باتوجه به تصاویر زیر به دو سوال الف و ب پاسخ دهید.



الف) در کدام تصویر فشار کمتری بر سطح وارد می شود؟ چرا؟
حالت الف، هرچه سطح تماس بیشتر باشد با نیروی یکسان فشار کمتر است.

ب) مقدار فشار وارد شده از طرف جسم (ب) بر سطح را محاسبه کنید.

$$\text{مساحت مستطیل} = 2\text{ m} \times 3\text{ m} = 6\text{ m}^2$$

$$p = \frac{F}{A} = \frac{1200\text{ N}}{6\text{ m}^2} = 200\text{ N/m}^2 \text{ یا } 200\text{ pa}$$