**理科計算ドリル⑤ 『 圧力 』**

**『 圧力 』**

　圧力とは，単位面積当たりの面を垂直におす力の大きさで表される。同じ大きさの力で面を垂直におすとき，力がはたらく面積が小さくなると，圧力は大きくなる。これは，単位面積当たりにはたらく力の大きさが異なるためである。

圧力は，単位に，パスカル（記号：Pa）※１が使われ，次の式で求めることができる。

$$圧力〔 Pa 〕＝ \frac{力の大きさ〔 N 〕}{力がはたらく面積〔 m^{2}〕}$$

※１　ニュートン毎平方メートル（記号：N/m2）という単位も使われる。１Pa＝１N/m2。

ここでは，質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを１Nとする。

**ステップ１　基本問題**

■次の問いに答えなさい。

① 質量3600 g，底面積2.4 m2の物体の底面から床にはたらく圧力は何Paか求めなさい。

質量3600gの物体にはたらく重力の大きさは，36 Nであるので，

$$\frac{36 N}{2.4 m^{2}} = 15 Pa$$

答え 15 Pa

② 水が入った質量630 gのペットボトルを床の上にある板にのせると，板から床にはたらく圧力は30 Paだった。板の面積は何m2か求めなさい。

質量630 gの物体にはたらく重力の大きさは，6.3 Nであるので，

$$\frac{6.3 N}{30 Pa} = 0.21 m^{2}$$

答え 0.21 m2

③ 5.4 m2の床に18 Paの圧力がはたらいている。この床に加わる力の大きさは何Nか求めなさい。

$$18 Pa × 5.4 m^{2} = 97.2 N$$

答え 97.2 N

④ 質量45 kgの人が，0.18 m2の板の上にのると，板から床にはたらく圧力は何Paか求めなさい。

$45 kg = 45000 g $より，質量45 kgの人にはたらく重力の大きさは，450 Nであるので，

$$\frac{450 N}{0.18 m^{2}} = 2500 Pa$$

答え 2500 Pa

⑤ ④の人が床に降りると，人から床にはたらく圧力は何Paか求めなさい。ただし，力がはたらく面積を400 cm2とする。

$1 cm^{2} = 1 cm × 1 cm = 0.01 m × 0.01 m = 0.0001 m^{2}$　より，$400 cm^{2} = 0.04 m^{2}$

$$\frac{450 N}{0.04 m^{2}} = 11250 Pa$$

答え 11250 Pa

⑥ 以下の直方体は質量が3200 gである。この直方体を床の上に置くとき，床にはたらく圧力は，面A～Cのうちどの面を底面に置くときが一番小さくなるか。また，そのときの圧力は何Paか。答えは小数第１位を四捨五入して，整数で求めなさい。

床に接する面積が大きいほど，床にはたらく圧力が小さくなる。面A～Cの面積はそれぞれ，以下のようになる。

A：$19 cm × 6 cm = 114 cm^{2}$

B：$19 cm × 9 cm = 171 cm^{2}$

C：$9 cm × 6 cm = 54 cm^{2}$

よって，面Bを底面に置くと，床にはたらく圧力が一番小さくなる。

A

B

C

19 cm

6 cm

9 cm

$$また，面Bを底面にしたときの圧力は，\frac{32 N}{0.0171 m^{2}} = 1871.3\cdots Pa$$

答え 面B，1871 Pa

**ステップ２　練習問題**

■次の問いに答えなさい。

① ある人が体重計の上に両足でのったところ，体重計は57 kgを示した。人から体重計にはたらく圧力は何Paか求めなさい。ただし，力がはたらく面積を480 cm2とする。

$57 kg = 57000 g$，$480 cm^{2} = 0.048 m^{2} $より，

$$\frac{570 N}{0.048 m^{2}} = 11875 Pa$$

答え 11875 Pa

② ①の人が体重計の上に片足でのったとき，人から体重計にはたらく圧力は何Paか求めなさい。また，このとき体重計は何kgを示すか。ただし，力のはたらく面積は①の半分とする。

力のはたらく面積は①の半分なので，圧力は2倍となり，23750 Pa

体の重さは変わらないので，体重計は57 kgを示す。

答え 23750 Pa，57 kg

③ ①の人が120 kgの宇宙服を着て月面上で体重計にのったとき，宇宙服を着た人から体重計にはたらく圧力は何Paか求めなさい。ただし，力がはたらく面積を500 cm2とし，月面上ではたらく重力は地球上の６分の１とする。

$$宇宙服を着た人の質量は，57 kg + 120 kg = 177 kg。月面上の重力は地球上の６分の１なので，$$

$$質量177 kgの宇宙服を着た人にはたらく重力の大きさは，1770 N × \frac{ 1 }{6} = 295 Nである。$$

$$このとき，体重計にはたらく圧力は，\frac{295 N}{0.05 m^{2}} = 5900 Pa$$

答え 5900 Pa