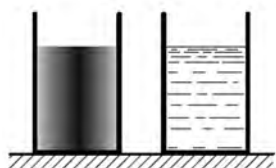


6.1. Давление. Закон Паскаля. Гидравлический пресс

6.1.1. Во сколько раз давление человека, стоящего на коньках, больше давления человека, стоящего на лыжах? Длина лезвия конька $l_1 = 40$ см, его ширина $h_1 = 0,5$ см. Длина лыжи $l_2 = 2$ м, ее ширина $h_2 = 10$ см.

6.1.2. Найдите давление мраморной колонны на ее основание. Высота колонны $h = 5$ м.

6.1.3. Найдите давление стола массой $m = 20$ кг на пол, если площадь каждой ножки стола $S = 10$ см². У стола четыре ножки.



а) б)

Рис. 6.1.1

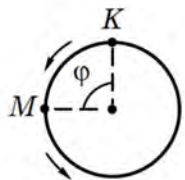


Рис. 6.1.2

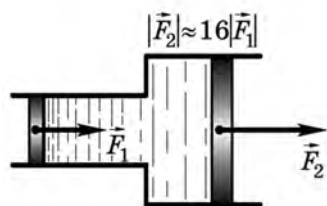


Рис. 6.1.3

6.1.4. В одном цилиндрическом стакане находится металлический цилиндр, полностью заполняющий его (рис. 6.1.1, а), в другом — вода (рис. 6.1.1, б). В чем различие передачи давления в случаях, показанных на рисунке а и б?

6.1.5. Давление в водопроводной трубе $p = 3 \cdot 10^5$ Па. С какой силой давит вода на пробку, закрывающую отверстие трубы? Площадь отверстия $S = 4$ см².

6.1.6. Невесомую жидкость сжимают силой $F = 10$ Н, приложенной к невесомому косому поршню (рис. 6.1.2). Площадь дна сосуда $S = 20$ см². Определите давление жидкости на боковую поверхность сосуда в любой точке поверхности.

6.1.7. В системе, изображенной на рисунке 6.1.3, если на малый поршень подействовать силой F_1 , то большой поршень будет действовать силой $F_2 = 16F_1$. Почему? Во сколько раз площадь большого поршня больше площади малого?

6.1.8. Два сообщающихся сосуда с поперечными сечениями $S_1 = 10$ см² и $S_2 = 200$ см² наполнены водой (рис. 6.1.4). На поршень А поставили гирию массой

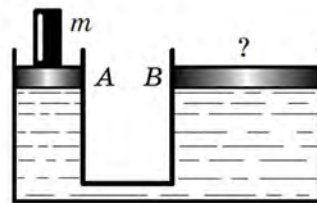


Рис. 6.1.4

6.1.10. Если к длинному плечу рычага, создающему силу давления на малый поршень гидравлического пресса, приложить силу $F_1 = 10$ Н, то большой поршень гидравлического пресса будет действовать силой $F_2 = 9$ кН. Соотношение плеч рычага $n = 10$, а площади поршней пресса $S_1 = 10$ см² и $S_2 = 0,1$ м² соответственно. Найдите коэффициент полезного действия пресса.

6.1.11. При помощи гидравлического пресса с соотношением площадей поршней $S_1 : S_2 = 200$ поднимают груз массой $m = 10$ т. Мощность двигателя пресса $N = 500$ Вт, КПД пресса $\eta = 90\%$. Сколько ходов сделает малый поршень в течение времени $t = 30$ с, если за один ход он опускается на высоту $h = 30$ см?

Ответы:

6.1.1. В $n = \frac{l_2 h_2}{l_1 h_1} = 100$ раз.

6.1.2. $p = \rho gh = 113$ кПа.

6.1.3. $p = \frac{mg}{4S} = 49$ кПа.

6.1.4. Цилиндр давит на дно (случай а), а вода и на дно, и на боковую поверхность (случай б) стакана.

6.1.5. $F = pS = 120$ Н.

6.1.6. $p = \frac{F}{S} = 5$ кПа.

6.1.7. В $\frac{S_2}{S_1} = 16$ раз больше.

6.1.8. $M = m \frac{S_2}{S_1} = 20$ кг.

6.1.9. $F_2 = F_1 \frac{h_1}{h_2} = 160$ кН.

6.1.10. $\eta = \frac{F_2 S_1}{n F_1 S_2} \cdot 100\% = 90\%$.

6.1.11. $n = \eta \frac{Nt}{mgh} \cdot \frac{S_2}{S_1} \approx 92$.

$m = 1$ кг. Какой массы груз надо положить на поршень В, чтобы грузы находились в равновесии? Поршни невесомаы.

6.1.9. Малый поршень гидравлического пресса под действием силы $F_1 = 800$ Н опустился на высоту $h_1 = 40$ см. При этом большой поршень поднялся на $h_2 = 2$ мм. С какой силой действует большой поршень гидравлического пресса?