

1. Длину окружности  $l$  можно вычислить по формуле  $l = 2\pi R$ , где  $R$  — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус окружности, если ее длина равна 78 м. (Считать  $\pi = 3$ ).

2. Площадь ромба  $S$  (в  $\text{м}^2$ ) можно вычислить по формуле  $S = \frac{1}{2}d_1d_2$ , где  $d_1, d_2$  — диагонали ромба (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите диагональ  $d_1$ , если диагональ  $d_2$  равна 30 м, а площадь ромба  $120 \text{ м}^2$ .

3. Площадь треугольника  $S$  (в  $\text{м}^2$ ) можно вычислить по формуле  $S = \frac{1}{2}ah$ , где  $a$  — сторона треугольника,  $h$  — высота, проведенная к этой стороне (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите сторону  $a$ , если площадь треугольника равна  $28 \text{ м}^2$ , а высота  $h$  равна 14 м.

4. Площадь трапеции  $S$  (в  $\text{м}^2$ ) можно вычислить по формуле  $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$ , где  $a, b$  — основания трапеции,  $h$  — высота (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите высоту  $h$ , если основания трапеции равны 5 м и 7 м, а ее площадь  $24 \text{ м}^2$ .

5. Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности можно найти по формуле  $r = \frac{a+b-c}{2}$ , где  $a$  и  $b$  — катеты, а  $c$  — гипотенуза треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите  $b$ , если  $r = 1,2, c = 6,8$  и  $a = 6$ .

6. Объем пирамиды вычисляют по формуле  $V = \frac{1}{3}Sh$ , где  $S$  — площадь основания пирамиды,  $h$  — ее высота. Объем пирамиды равен 40, площадь основания 15. Чему равна высота пирамиды?

7. Площадь любого выпуклого четырехугольника можно вычислять по формуле  $S = \frac{1}{2}d_1d_2 \sin \alpha$ , где  $d_1, d_2$  — длины его диагоналей, а  $\alpha$  угол между ними. Вычислите  $\sin \alpha$ , если  $S = 21, d_1 = 7, d_2 = 15$ .

8. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия ( $t \text{ }^\circ\text{C}$ ) в шкалу Фаренгейта ( $t \text{ }^\circ\text{F}$ ), пользуются формулой  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $6^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

9. Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м}/\text{с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $3 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $45 \text{ м}/\text{с}^2$ .

10. Из закона всемирного тяготения  $F = G \frac{mM}{r^2}$  выразите массу  $m$  и найдите ее величину (в килограммах), если  $F = 13,4 \text{ Н}$ ,  $r = 5 \text{ м}$ ,  $M = 5 \cdot 10^9 \text{ кг}$  и гравитационная постоянная  $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$ .

11. Полную механическую энергию тела (в джоулях) можно вычислить по формуле  $E = \frac{mv^2}{2} + mgh$ , где  $m$  — масса тела (в килограммах),  $v$  — его скорость (в м/с),  $h$  — высота положения центра масс тела над произвольно выбранным нулевым уровнем (в метрах), а  $g$  — ускорение свободного падения (в м/с<sup>2</sup>). Пользуясь этой формулой, найдите  $h$  (в метрах), если  $E = 250$  Дж,  $v = 5$  м/с,  $m = 4$  кг, а  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

12. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 150 ватт, а сила тока равна 5 амперам.

13. Закон Кулона можно записать в виде  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила взаимодействия зарядов (в ньютонах),  $q_1$  и  $q_2$  — величины зарядов (в кулонах),  $k$  — коэффициент пропорциональности (в Н·м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>), а  $r$  — расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9$  Н·м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>,  $q_2 = 0,004$  Кл,  $r = 3000$  м, а  $F = 0,016$  Н.

14. Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Пользуясь формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 33,35$  Н,  $m_2 = 5 \cdot 10^8$  кг, а  $r = 2$  м.

15. Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде  $Q = I^2Rt$ , где  $Q$  — количество теплоты (в джоулях),  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление цепи (в омах), а  $t$  — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время  $t$  (в секундах), если  $Q = 2187$  Дж,  $I = 9$  А,  $R = 3$  Ом.

16. Площадь четырехугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  — длины диагоналей четырехугольника,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_1$ , если  $d_2 = 7$ ,  $\sin \alpha = \frac{2}{7}$ , а  $S = 4$ .

17. Закон Менделеева–Клапейрона можно записать в виде  $PV = \nu RT$ , где  $P$  — давление (в паскалях),  $V$  — объем (в м<sup>3</sup>),  $\nu$  — количество вещества (в молях),  $T$  — температура (в кельвинах), а  $R$  — универсальная газовая постоянная, равная 8,31 Дж/(К·моль). Пользуясь этой формулой, найдите температуру  $T$  (в кельвинах), если  $\nu = 68,2$  моль,  $P = 37\,782,8$  Па,  $V = 6$  м<sup>3</sup>.

18. Если тело массой  $m$  кг подвешено на высоте  $h$  м над горизонтальной поверхностью земли, то его потенциальная энергия в джоулях вычисляется по формуле  $P = mgh$ , где  $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$  — ускорение свободного падения. Найдите массу тела, подвешенного на высоте 20 м над поверхностью земли, если его потенциальная энергия равна 1568 джоулям. Ответ дайте в килограммах.