

## 12. Расчеты по формулам

### Блок 1. ФИПИ

#### I) Экономика

**1.** В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  – число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 10 колец.

**2.** В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  – число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 5 колец.

**3.** В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  – число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 9 колец.

**4.** В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6500 + 4000 \cdot n$ , где  $n$  – число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 14 колец.

**5.** В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6500 + 4000 \cdot n$ , где  $n$  – число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 12 колец.

**6.** В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6500 + 4000 \cdot n$ , где  $n$  – число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 13 колец.

#### II) Физика

**7.** Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $t_F = 1,8t_C + 32$ , где  $t_C$  – градусы Цельсия,  $t_F$  – градусы Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует  $-23$  градусов по шкале Цельсия?

**8.** Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $t_F = 1,8t_C + 32$ , где  $t_C$  – градусы Цельсия,  $t_F$  – градусы Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует  $35$  градусов по шкале Цельсия?

**9.** Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $t_F = 1,8t_C + 32$ , где  $t_C$  – градусы Цельсия,  $t_F$  – градусы Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует  $-85$  градусов по шкале Цельсия?

**10.** Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $t_F = 1,8t_C + 32$ , где  $t_C$  – градусы Цельсия,  $t_F$  – градусы Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует  $55$  градусов по шкале Цельсия?

**11.** Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $t_F = 1,8t_C + 32$ , где  $t_C$  – градусы Цельсия,  $t_F$  – градусы Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует  $-70$  градусов по шкале Цельсия?

**12.** Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $t_F = 1,8t_C + 32$ , где  $t_C$  – градусы Цельсия,  $t_F$  – градусы Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует  $90$  градусов по шкале Цельсия?

**13.** Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула  $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ , где  $t_C$  – температура в градусах Цельсия,  $t_F$  – температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует  $149$  градусов по шкале Фаренгейта?

**14.** Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула  $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ , где  $t_C$  – температура в градусах Цельсия,  $t_F$  – температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует  $-112$  градусов по шкале Фаренгейта?

**15.** Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула  $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ , где  $t_C$  – температура в градусах Цельсия,  $t_F$  – температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует  $185$  градусов по шкале Фаренгейта?

**16.** Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула  $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ , где  $t_C$  – температура в градусах Цельсия,  $t_F$  – температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует  $-58$  градусов по шкале Фаренгейта?

**17.** Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула  $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ , где  $t_C$  – температура в градусах Цельсия,  $t_F$  – температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 23 градусов по шкале Фаренгейта?

**18.** Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула  $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ , где  $t_C$  – температура в градусах Цельсия,  $t_F$  – температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует –103 градусов по шкале Фаренгейта?

**19.** Сила Архимеда, выталкивающая на поверхность погружённое в воду тело, вычисляется по формуле  $F = \rho g V$ , где  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  – плотность воды,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения, а  $V$  – объём тела в кубических метрах. Сила  $F$  измеряется в ньютонах. Найдите силу Архимеда, действующую на погружённое в воду тело объёмом 0,5 куб. м. Ответ дайте в ньютонах.

**20.** Сила Архимеда, выталкивающая на поверхность погружённое в воду тело, вычисляется по формуле  $F = \rho g V$ , где  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  – плотность воды,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения, а  $V$  – объём тела в кубических метрах. Сила  $F$  измеряется в ньютонах. Найдите силу Архимеда, действующую на погружённое в воду тело объёмом 0,7 куб. м. Ответ дайте в ньютонах.

**21.** Сила Архимеда, выталкивающая на поверхность погружённое в воду тело, вычисляется по формуле  $F = \rho g V$ , где  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  – плотность воды,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения, а  $V$  – объём тела в кубических метрах. Сила  $F$  измеряется в ньютонах. Найдите силу Архимеда, действующую на погружённое в воду тело объёмом 0,4 куб. м. Ответ дайте в ньютонах.

**22.** Сила Архимеда, выталкивающая на поверхность погружённое в воду тело, вычисляется по формуле  $F = \rho g V$ , где  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  – плотность воды,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения, а  $V$  – объём тела в кубических метрах. Сила  $F$  измеряется в ньютонах. Найдите силу Архимеда, действующую на погружённое в воду тело объёмом 0,08 куб. м. Ответ дайте в ньютонах.

**23.** Сила Архимеда, выталкивающая на поверхность погружённое в воду тело, вычисляется по формуле  $F = \rho g V$ , где  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  – плотность воды,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения, а  $V$  – объём тела в кубических метрах. Сила  $F$  измеряется в ньютонах. Найдите силу Архимеда, действующую на погружённое в воду тело объёмом 0,06 куб. м. Ответ дайте в ньютонах.

**24.** Сила Архимеда, выталкивающая на поверхность погружённое в воду тело, вычисляется по формуле  $F = \rho g V$ , где  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  – плотность воды,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения, а  $V$  – объём тела в кубических метрах. Сила  $F$  измеряется в ньютонах. Найдите силу Архимеда, действующую на погружённое в воду тело объёмом  $0,09$  куб. м. Ответ дайте в ньютонах.

**25.** Если тело массой  $m$  кг подвешено на высоте  $h$  м над горизонтальной поверхностью земли, то его потенциальная энергия в джоулях вычисляется по формуле  $P = mgh$ ,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения. Найдите массу тела, подвешенного на высоте  $8$  м над поверхностью земли, если его потенциальная энергия равна  $784$  джоулям. Ответ дайте в килограммах.

**26.** Если тело массой  $m$  кг подвешено на высоте  $h$  м над горизонтальной поверхностью земли, то его потенциальная энергия в джоулях вычисляется по формуле  $P = mgh$ ,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения. Найдите массу тела, подвешенного на высоте  $3$  м над поверхностью земли, если его потенциальная энергия равна  $588$  джоулям. Ответ дайте в килограммах.

**27.** Если тело массой  $m$  кг подвешено на высоте  $h$  м над горизонтальной поверхностью земли, то его потенциальная энергия в джоулях вычисляется по формуле  $P = mgh$ ,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения. Найдите массу тела, подвешенного на высоте  $6$  м над поверхностью земли, если его потенциальная энергия равна  $1764$  джоулям. Ответ дайте в килограммах.

**28.** Если тело массой  $m$  кг подвешено на высоте  $h$  м над горизонтальной поверхностью земли, то его потенциальная энергия в джоулях вычисляется по формуле  $P = mgh$ ,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения. Найдите массу тела, подвешенного на высоте  $10$  м над поверхностью земли, если его потенциальная энергия равна  $686$  джоулям. Ответ дайте в килограммах.

**29.** Если тело массой  $m$  кг подвешено на высоте  $h$  м над горизонтальной поверхностью земли, то его потенциальная энергия в джоулях вычисляется по формуле  $P = mgh$ ,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения. Найдите массу тела, подвешенного на высоте  $40$  м над поверхностью земли, если его потенциальная энергия равна  $3528$  джоулям. Ответ дайте в килограммах.

**30.** Если тело массой  $m$  кг подвешено на высоте  $h$  м над горизонтальной поверхностью земли, то его потенциальная энергия в джоулях вычисляется по формуле  $P = mgh$ ,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – 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.

**31.** Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в джоулях) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  – ёмкость конденсатора (в фарадах), а  $U$  – разность потенциалов на обкладках конденсатора (в вольтах). Найдите энергию конденсатора ёмкостью  $2 \cdot 10^{-4}$  фарад, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 14 вольт. Ответ дайте в джоулях.

**32.** Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в джоулях) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  – ёмкость конденсатора (в фарадах), а  $U$  – разность потенциалов на обкладках конденсатора (в вольтах). Найдите энергию конденсатора ёмкостью  $2 \cdot 10^{-4}$  фарад, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 13 вольт. Ответ дайте в джоулях.

**33.** Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в джоулях) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  – ёмкость конденсатора (в фарадах), а  $U$  – разность потенциалов на обкладках конденсатора (в вольтах). Найдите энергию конденсатора ёмкостью  $2 \cdot 10^{-4}$  фарад, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 17 вольт. Ответ дайте в джоулях.

**34.** Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в джоулях) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  – ёмкость конденсатора (в фарадах), а  $U$  – разность потенциалов на обкладках конденсатора (в вольтах). Найдите энергию конденсатора ёмкостью  $10^{-4}$  фарад, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 30 вольт. Ответ дайте в джоулях.

**35.** Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в джоулях) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  – ёмкость конденсатора (в фарадах), а  $U$  – разность потенциалов на обкладках конденсатора (в вольтах). Найдите энергию конденсатора ёмкостью  $10^{-4}$  фарад, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 50 вольт. Ответ дайте в джоулях.

**36.** Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в джоулях) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  – ёмкость конденсатора (в фарадах), а  $U$  – разность потенциалов на обкладках конденсатора (в вольтах). Найдите энергию конденсатора ёмкостью  $10^{-4}$  фарад, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 20 вольт. Ответ дайте в джоулях.



- 37.** Кинетическая энергия тела массой  $m$  кг, движущегося со скоростью  $v$  м/с, вычисляется по формуле  $E = \frac{mv^2}{2}$  и измеряется в джоулях (Дж). Известно, что автомобиль массой 1500 кг обладает кинетической энергией 48 тысяч джоулей. Найдите скорость этого автомобиля в метрах в секунду.
- 38.** Кинетическая энергия тела массой  $m$  кг, движущегося со скоростью  $v$  м/с, вычисляется по формуле  $E = \frac{mv^2}{2}$  и измеряется в джоулях (Дж). Известно, что автомобиль массой 2800 кг обладает кинетической энергией 315 тысяч джоулей. Найдите скорость этого автомобиля в метрах в секунду.
- 39.** Кинетическая энергия тела массой  $m$  кг, движущегося со скоростью  $v$  м/с, вычисляется по формуле  $E = \frac{mv^2}{2}$  и измеряется в джоулях (Дж). Известно, что автомобиль массой 2000 кг обладает кинетической энергией 324 тысяч джоулей. Найдите скорость этого автомобиля в метрах в секунду.
- 40.** Кинетическая энергия тела массой  $m$  кг, движущегося со скоростью  $v$  м/с, вычисляется по формуле  $E = \frac{mv^2}{2}$  и измеряется в джоулях (Дж). Известно, что автомобиль массой 2500 кг обладает кинетической энергией 180 тысяч джоулей. Найдите скорость этого автомобиля в метрах в секунду.
- 41.** Кинетическая энергия тела массой  $m$  кг, движущегося со скоростью  $v$  м/с, вычисляется по формуле  $E = \frac{mv^2}{2}$  и измеряется в джоулях (Дж). Известно, что автомобиль массой 1400 кг обладает кинетической энергией 280 тысяч джоулей. Найдите скорость этого автомобиля в метрах в секунду.
- 42.** Кинетическая энергия тела массой  $m$  кг, движущегося со скоростью  $v$  м/с, вычисляется по формуле  $E = \frac{mv^2}{2}$  и измеряется в джоулях (Дж). Известно, что автомобиль массой 1500 кг обладает кинетической энергией 147 тысяч джоулей. Найдите скорость этого автомобиля в метрах в секунду.
- 43.** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  – сила тока (в амперах),  $R$  – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$ , если мощность составляет 15,75 Вт, а сила тока равна 1,5 А. Ответ дайте в омах.
- 44.** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  – сила тока (в амперах),  $R$  – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$ , если мощность составляет 283,5 Вт, а сила тока равна 4,5 А. Ответ дайте в омах.

**45.** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  – сила тока (в амперах),  $R$  – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$ , если мощность составляет 361,25 Вт, а сила тока равна 8,5 А. Ответ дайте в омах.

**46.** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  – сила тока (в амперах),  $R$  – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$ , если мощность составляет 29,25 Вт, а сила тока равна 1,5 А. Ответ дайте в омах.

**47.** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  – сила тока (в амперах),  $R$  – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$ , если мощность составляет 423,5 Вт, а сила тока равна 5,5 А. Ответ дайте в омах.

**48.** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  – сила тока (в амперах),  $R$  – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$ , если мощность составляет 541,5 Вт, а сила тока равна 9,5 А. Ответ дайте в омах.

**49.** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  – угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  – радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $9 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $243 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

**50.** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  – угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  – радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $8 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $128 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

**51.** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  – угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  – радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $9,5 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $180,5 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

**52.** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  – угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  – радиус с окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $7,5 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $337,5 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

**53.** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  – угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  – радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $8,5 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $650,25 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

**54.** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  – угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  – радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $7,5 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $393,75 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

### III) Математика

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

**56.** Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  – длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_2$ , если  $d_1 = 6$ ,  $\sin \alpha = \frac{1}{11}$ , а  $S = 3$ .

**57.** Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  – длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_1$ , если  $d_2 = 13$ ,  $\sin \alpha = \frac{3}{13}$ , а  $S = 25,5$ .

**58.** Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  – длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_2$ , если  $d_1 = 14$ ,  $\sin \alpha = \frac{1}{12}$ , а  $S = 8,75$ .



**59.** Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  – длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_1$ , если  $d_2 = 11$ ,  $\sin \alpha = \frac{7}{12}$ , а  $S = 57,75$ .

**60.** Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  – длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_2$ , если  $d_1 = 9$ ,  $\sin \alpha = \frac{5}{8}$ , а  $S = 56,25$ .

## 12. Расчеты по формулам

### Блок 2. ФИПИ. Расширенная версия

**1.** В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  – длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 16-минутной поездки.

**2.** В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  – длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 14-минутной поездки.

**3.** В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  – длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 9-минутной поездки.

**4.** В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  – длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 12-минутной поездки.

**5.** В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  – длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 8-минутной поездки.

**6.** В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  – длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 13-минутной поездки.

**7.** Зная длину своего шага, человек может приближённо подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  – число шагов,  $l$  – длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 70$  см,  $n = 1400$ ? Ответ выразите в километрах.

**8.** Зная длину своего шага, человек может приближённо подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  – число шагов,  $l$  – длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 50$  см,  $n = 1200$ ? Ответ выразите в километрах.

**9.** Зная длину своего шага, человек может приближённо подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  – число шагов,  $l$  – длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 80$  см,  $n = 1800$ ? Ответ выразите в километрах.

**10.** Период колебания математического маятника  $T$  (в секундах) приближенно можно вычислить по формуле  $T = 2\sqrt{l}$ , где  $l$  – длина нити (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 13 секунд.

**11.** Период колебания математического маятника  $T$  (в секундах) приближенно можно вычислить по формуле  $T = 2\sqrt{l}$ , где  $l$  – длина нити (в метрах). Пользуясь данной формулой, найдите длину нити маятника, период колебаний которого составляет 4 секунды.

**12.** Период колебания математического маятника  $T$  (в секундах) приближенно можно вычислить по формуле  $T = 2\sqrt{l}$ , где  $l$  – длина нити (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 9 секунд.

**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  $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ), а  $r$  – расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ,  $q_2 = 0,006 \text{ Кл}$ ,  $r = 300 \text{ м}$ , а  $F = 5,4 \text{ Н}$ .

**14.** 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  $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ), а  $r$  – расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ,  $q_2 = 0,002 \text{ Кл}$ ,  $r = 2000 \text{ м}$ , а  $F = 0,00135 \text{ Н}$ .

**15.** 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  $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ), а  $r$  – расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ,  $q_2 = 0,004 \text{ Кл}$ ,  $r = 3000 \text{ м}$ , а  $F = 0,016 \text{ Н}$ .

**16.** 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  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ . Пользуясь формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 1000,5 \text{ Н}$ ,  $m_2 = 6 \cdot 10^9 \text{ кг}$ , а  $r = 4 \text{ м}$ .

**17.** 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  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ . Пользуясь формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 0,06003 \text{ Н}$ ,  $m_2 = 6 \cdot 10^8 \text{ кг}$ , а  $r = 2 \text{ м}$ .

**18.** 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  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ . Пользуясь формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 83,375 \text{ Н}$ ,  $m_2 = 4 \cdot 10^9 \text{ кг}$ , а  $r = 4 \text{ м}$ .

**19.** Закон Менделеева-Клапейрона можно записать в виде  $PV = \nu RT$ , где  $P$  – давление (в паскалях),  $V$  – объём (в  $\text{м}^3$ ),  $\nu$  – количество вещества (в молях),  $T$  – температура (в градусах Кельвина), а  $R$  – универсальная газовая постоянная, равная  $8,31 \text{ Дж} / (\text{К} \cdot \text{моль})$ . Пользуясь этой формулой, найдите объём  $V$  (в  $\text{м}^3$ ), если  $T = 250 \text{ К}$ ,  $P = 23\,891,25 \text{ Па}$ ,  $\nu = 48,3 \text{ моль}$ .

**20.** Закон Менделеева-Клапейрона можно записать в виде  $PV = \nu RT$ , где  $P$  – давление (в паскалях),  $V$  – объём (в  $\text{м}^3$ ),  $\nu$  – количество вещества (в молях),  $T$  – температура (в градусах Кельвина), а  $R$  – универсальная газовая постоянная, равная  $8,31 \text{ Дж} / (\text{К} \cdot \text{моль})$ . Пользуясь этой формулой, найдите давление  $P$  (в Паскалях), если  $T = 250 \text{ К}$ ,  $\nu = 16,4 \text{ моль}$ ,  $V = 8,2 \text{ м}^3$ .

**21.** Закон Менделеева-Клапейрона можно записать в виде  $PV = \nu RT$ , где  $P$  – давление (в паскалях),  $V$  – объём (в  $\text{м}^3$ ),  $\nu$  – количество вещества (в молях),  $T$  – температура (в градусах Кельвина), а  $R$  – универсальная газовая постоянная, равная  $8,31 \text{ Дж} / (\text{К} \cdot \text{моль})$ . Пользуясь этой формулой, найдите температуру  $T$  (в градусах Кельвина), если  $P = 77\,698,5 \text{ Па}$ ,  $\nu = 28,9 \text{ моль}$ ,  $V = 1,7 \text{ м}^3$ .

**22.** Закон Менделеева-Клапейрона можно записать в виде  $PV = \nu RT$ , где  $P$  – давление (в паскалях),  $V$  – объём (в  $\text{м}^3$ ),  $\nu$  – количество вещества (в молях),  $T$  – температура (в градусах Кельвина), а  $R$  – универсальная газовая постоянная, равная  $8,31 \text{ Дж} / (\text{К} \cdot \text{моль})$ . Пользуясь этой формулой, найдите температуру  $T$  (в градусах Кельвина), если  $\nu = 68,2 \text{ моль}$ ,  $P = 37\,782,8 \text{ Па}$ ,  $V = 6 \text{ м}^3$ .

**23.** Закон Менделеева-Клапейрона можно записать в виде  $PV = \nu RT$ , где  $P$  – давление (в паскалях),  $V$  – объём (в  $\text{м}^3$ ),  $\nu$  – количество вещества (в молях),  $T$  – температура (в градусах Кельвина), а  $R$  – универсальная газовая постоянная, равная  $8,31 \text{ Дж}/(\text{К} \cdot \text{моль})$ . Пользуясь этой формулой, найдите количество вещества  $\nu$  (в молях), если  $T = 700 \text{ К}$ ,  $P = 20\,941,2 \text{ Па}$ ,  $V = 9,5 \text{ м}^3$ .

**24.** Закон Менделеева-Клапейрона можно записать в виде  $PV = \nu RT$ , где  $P$  – давление (в паскалях),  $V$  – объём (в  $\text{м}^3$ ),  $\nu$  – количество вещества (в молях),  $T$  – температура (в градусах Кельвина), а  $R$  – универсальная газовая постоянная, равная  $8,31 \text{ Дж}/(\text{К} \cdot \text{моль})$ . Пользуясь этой формулой, найдите количество вещества  $\nu$  (в молях), если  $T = 400 \text{ К}$ ,  $P = 13\,296 \text{ Па}$ ,  $V = 4,9 \text{ м}^3$ .

## 12. Расчеты по формулам

### Блок 3. Типовые экзаменационные варианты

**1.** Высота деревянного стеллажа для книг равна  $h = (a + b)n + a$  миллиметров, где  $a$  – толщина одной доски (в мм),  $b$  – высота одной полки (в миллиметрах),  $n$  – число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 7 полок, если  $a = 21 \text{ мм}$ ,  $b = 290 \text{ мм}$ . Ответ выразите в миллиметрах.

**2.** Высота деревянного стеллажа для книг равна  $h = (a + b)n + a$  миллиметров, где  $a$  – толщина одной доски (в мм),  $b$  – высота одной полки (в миллиметрах),  $n$  – число таких полок. Найдите высоту книжного стеллажа из 8 полок, если  $a = 24 \text{ мм}$ ,  $b = 300 \text{ мм}$ . Ответ выразите в миллиметрах.

**3.** Закон Гука можно записать в виде  $F = kx$ , где  $F$  – сила (в ньютонах), с которой сжимают пружину,  $x$  – абсолютное удлинение (сжатие) пружины (в метрах), а  $k$  – коэффициент упругости. Пользуясь этой формулой, найдите  $x$  (в метрах), если  $F = 56 \text{ Н}$  и  $k = 7 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .

**4.** Закон Гука можно записать в виде  $F = kx$ , где  $F$  – сила (в ньютонах), с которой сжимают пружину,  $x$  – абсолютное удлинение (сжатие) пружины (в метрах), а  $k$  – коэффициент упругости. Пользуясь этой формулой, найдите  $x$  (в метрах), если  $F = 54 \text{ Н}$  и  $k = 6 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ .

**5.** Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , 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  $Q = 1125 \text{ Дж}$ ,  $I = 7,5 \text{ А}$ ,  $R = 4 \text{ Ом}$ .



**6.** Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , 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  $Q = 1734$  Дж,  $I = 8,5$  А,  $R = 6$  Ом.

**7.** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = \frac{U^2}{R}$ , где  $U$  – напряжение (в вольтах),  $R$  – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите  $P$  (в ваттах), если  $R = 7$  Ом,  $U = 14$  В.

**8.** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = \frac{U^2}{R}$ , где  $U$  – напряжение (в вольтах),  $R$  – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите  $P$  (в ваттах), если  $R = 8$  Ом,  $U = 16$  В.

**9.** Работа постоянного тока (в джоулях) вычисляется по формуле  $A = \frac{U^2 t}{R}$ , где  $U$  – напряжение (в вольтах),  $R$  – сопротивление (в омах),  $t$  – время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите  $A$  (в джоулях), если  $t = 10$  с,  $U = 6$  В,  $R = 15$  Ом.

**10.** Работа постоянного тока (в джоулях) вычисляется по формуле  $A = \frac{U^2 t}{R}$ , где  $U$  – напряжение (в вольтах),  $R$  – сопротивление (в омах),  $t$  – время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите  $A$  (в джоулях), если  $t = 9$  с,  $U = 6$  В,  $R = 12$  Ом.

**11.** Кинетическая энергия тела (в джоулях) вычисляется по формуле  $E = \frac{mv^2}{2}$ , где  $m$  – масса тела (в килограммах), а  $v$  – его скорость (в метрах в секунду). Пользуясь этой формулой, найдите  $E$  (в джоулях), если  $v = 3$  м/с и  $m = 12$  кг.

**12.** Кинетическая энергия тела (в джоулях) вычисляется по формуле  $E = \frac{mv^2}{2}$ , где  $m$  – масса тела (в килограммах), а  $v$  – его скорость (в метрах в секунду). Пользуясь этой формулой, найдите  $E$  (в джоулях), если  $v = 4$  м/с и  $m = 11$  кг.

**13.** Площадь треугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{abc}{4R}$ , где  $a$ ,  $b$  и  $c$  – стороны треугольника, а  $R$  – радиус окружности, описанной около этого треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите  $S$ , если  $a = 10$ ,  $b = 13$ ,  $c = 16$  и  $R = \frac{65}{8}$ .

**14.** Площадь треугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{abc}{4R}$ , где  $a$ ,  $b$  и  $c$  – стороны треугольника, а  $R$  – радиус окружности, описанной около этого треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите  $S$ , если  $a=19$ ,  $b=15$ ,  $c=20$  и  $R = \frac{95}{9}$ .

**15.** 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  $c$ , если  $a=20$ ,  $b=21$  и  $r=6$ .

**16.** 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  $c$ , если  $a=14$ ,  $b=48$  и  $r=6$ .

**17.** Теорему косинусов можно записать в виде  $\cos \alpha = \frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}$ , где  $a$ ,  $b$  и  $c$  – стороны треугольника, а  $\alpha$  – угол между сторонами  $a$  и  $b$ . Пользуясь этой формулой, найдите величину  $\cos \alpha$ , если  $a=5$ ,  $b=8$  и  $c=9$ .

**18.** Теорему косинусов можно записать в виде  $\cos \alpha = \frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}$ , где  $a$ ,  $b$  и  $c$  – стороны треугольника, а  $\alpha$  – угол между сторонами  $a$  и  $b$ . Пользуясь этой формулой, найдите величину  $\cos \alpha$ , если  $a=5$ ,  $b=6$  и  $c=7$ .

**19.** Длина медианы  $m_c$ , проведённой к стороне  $c$  треугольника со сторонами  $a$ ,  $b$  и  $c$ , вычисляется по формуле  $m_c = \frac{\sqrt{2a^2+2b^2-c^2}}{2}$ . Найдите медиану  $m_c$ , если  $a=5$ ,  $b=10$  и  $c=9$ .

**20.** Длина медианы  $m_c$ , проведённой к стороне  $c$  треугольника со сторонами  $a$ ,  $b$  и  $c$ , вычисляется по формуле  $m_c = \frac{\sqrt{2a^2+2b^2-c^2}}{2}$ . Найдите медиану  $m_c$ , если  $a=8$ ,  $b=15$  и  $c=17$ .

**21.** Длина биссектрисы  $l_c$ , проведённой к стороне  $c$  треугольника со сторонами  $a$ ,  $b$  и  $c$ , вычисляется по формуле  $l_c = \frac{1}{a+b} \sqrt{ab((a+b)^2 - c^2)}$ . Найдите длину биссектрисы  $l_c$ , если  $a=6$ ,  $b=8$  и  $c=7$ .

**22.** Длина биссектрисы  $l_c$ , проведённой к стороне  $c$  треугольника со сторонами  $a$ ,  $b$  и  $c$ , вычисляется по формуле  $l_c = \frac{1}{a+b} \sqrt{ab((a+b)^2 - c^2)}$ . Найдите длину биссектрисы  $l_c$ , если  $a=9$ ,  $b=18$  и  $c=21$ .

**23.** Площадь треугольника вычисляется по формуле  $S = \frac{1}{2}bc\sin\alpha$ , где  $b$  и  $c$  – две стороны треугольника, а  $\alpha$  – угол между ними. Пользуясь этой формулой, найдите  $\sin\alpha$ , если  $b=5$ ,  $c=8$  и  $S=12$ .

**24.** Площадь треугольника вычисляется по формуле  $S = \frac{1}{2}bc\sin\alpha$ , где  $b$  и  $c$  – две стороны треугольника, а  $\alpha$  – угол между ними. Пользуясь этой формулой, найдите  $\sin\alpha$ , если  $b=7$ ,  $c=5$  и  $S=14$ .

**25.** Радиус описанной около треугольника окружности можно найти по формуле  $R = \frac{a}{2\sin\alpha}$ , где  $a$  – сторона треугольника,  $\alpha$  – противолежащий этой стороне угол, а  $R$  – радиус описанной около этого треугольника окружности. Пользуясь этой формулой, найдите  $R$ , если  $a=12$ , а  $\sin\alpha = \frac{2}{3}$ .

**26.** Радиус описанной около треугольника окружности можно найти по формуле  $R = \frac{a}{2\sin\alpha}$ , где  $a$  – сторона треугольника,  $\alpha$  – противолежащий этой стороне угол, а  $R$  – радиус описанной около этого треугольника окружности. Пользуясь этой формулой, найдите  $R$ , если  $a=18$ , а  $\sin\alpha = \frac{3}{5}$ .

**27.** Теорему синусов можно записать в виде  $\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta}$ , где  $a$  и  $b$  – две стороны треугольников, а  $\alpha$  и  $\beta$  – углы треугольника, лежащие против них соответственно. Пользуясь этой формулой, найдите величину  $a$ , если  $b=20$ ,  $\sin\alpha = \frac{9}{10}$  и  $\sin\beta = \frac{2}{3}$ .

**28.** Теорему синусов можно записать в виде  $\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta}$ , где  $a$  и  $b$  – две стороны треугольников, а  $\alpha$  и  $\beta$  – углы треугольника, лежащие против них соответственно. Пользуясь этой формулой, найдите величину  $a$ , если  $b=30$ ,  $\sin\alpha = \frac{2}{5}$  и  $\sin\beta = \frac{3}{4}$ .

**29.** Площадь прямоугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d^2\sin\alpha}{2}$ , где  $d$  – длина диагонали,  $\alpha$  – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите площадь  $S$ ,  $d=10$  и  $\sin\alpha = \frac{2}{5}$ .

**30.** Площадь прямоугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d^2\sin\alpha}{2}$ , где  $d$  – длина диагонали,  $\alpha$  – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите площадь  $S$ ,  $d=6$  и  $\sin\alpha = \frac{2}{3}$ .