

1. Задача 1

Под каким углом к горизонту нужно бросить камень на Марсе, чтобы он упал на наибольшем расстоянии от места броска? Ускорение свободного падения на Марсе $3,7 \text{ м/с}^2$. Начальная скорость камня составляет 10 м/с . Ответ выразите в градусах, округлите до целых.

2. Задача 2

Вычислите радиус геостационарной орбиты Меркурия. Считайте, что сутки на Меркурии длятся 60 земных суток, его масса $3,3 \cdot 10^{23} \text{ кг}$. Ответ выразите в 10^6 м , округлите до десятков.

3. Задача 3

Если оставить 200 мл воды в кружке на воздухе, она вся испарится за 15 суток. Сколько в среднем вылетало молекул с поверхности воды за 1 с ? Масса молекулы воды $30 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Ответ выразите в шт $\cdot 10^{18}$, округлите до целых.

4. Задача 4

Кот прыгает с балкона, находящегося на высоте $H = 3,2 \text{ м}$, под углом $\alpha = 36^\circ$ с начальной скоростью $V_0 = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Найти скорость кота при приземлении. Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с^2 . Ответ выразите в м/с , округлите до целых.

5. Задача 5

Из сосуда, содержащего воду температуры 0°C , стали откачивать воздух вместе с парами воды, чтобы заморозить воду. Какая часть воды испарилась? Удельная теплота парообразования при 0°C $2,5 \text{ МДж/кг}$. Удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг . Ответ выразите в процентах, округлите до единиц.

6. Задача 6

Чему равна сила Архимеда, действующая на тело, полностью погружённое в воду, в поезде, двигающемся с постоянным ускорением 24 м/с^2 . Объем тела равен 1 л. Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с^2 . Ответ выразите в Н, округлите до целых.

7. Задача 7

Тело бросили под углом к горизонту $\alpha = 60^\circ$ с начальной скоростью $V_0 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Найти время, через которое вектор скорости повернется на $\Delta\alpha = 100^\circ$. Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с^2 . Ответ выразите в с, округлите до десятых.

8. Задача 8

Влад решил провести эксперимент. Для того, чтобы поджечь сухую древесину с помощью лупы, ему необходимо держать ее на расстоянии $l_0 = 20$ см. Потом он раздобыл старые очки и поднес одну из линз вплотную к лупе и обнаружил, что для поджигания ему необходимо расположить систему на расстоянии $l_1 = 30$ см от древесины. Дальше он разломал старые очки пополам и расположил три линзы подряд над деревом. На каком расстоянии Владу следует их держать, чтобы система работала? Считайте линзы такими, что фокусируемого света достаточно для поджога. Ответ выразите в см, округлите до целых.

9. Задача 9

Конденсатор ёмкостью $C_1 = 40$ нФ сначала подключили к батарее $\varepsilon = 8\text{В}$, потом - к конденсатору ёмкостью $C_2 = 20$ нФ, а после - к резистору сопротивление $R=20$ Ом. Найдите выделившееся тепло в результате данных перестановок. Ответ выразите в 10^{-9} Дж, округлите до десятков.

10. Задача 10

Найдите частоту (обычную, не круговую!) обращения электрона вокруг ядра в атоме водорода в планетарной модели атома: электрон движется по круговой орбите радиуса $0,53 \cdot 10^{-10}$ м. Коэффициент k в законе Кулона $9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$.

Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, модуль заряда электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Ответ выразите в 10^{15} Гц, округлите до десятых.

11. Задача 11

Солнечный свет вертикально падает на горизонтально расположенную собирающую линзу с фокусом $F=30$ см, имеющую диаметр $D=50$ см. Круглая солнечная батарея меньшего диаметра располагается под линзой на расстоянии $a = 20$ см от неё. Определите напряжение, создаваемое батареей на резисторе $R=50$ Ом. КПД солнечной батареи $\eta = 0,4$. Считать, что мощность солнечных лучей, падающих на Землю, составляет 1020 Вт/м^2 . Ответ выразите в В, округлите до целых.

12. Задача 12

На тонкое проволочное кольцо радиуса 1 мм равномерно распределён заряд $q = 1$ нКл. В центре кольца расположен одноимённый заряд $Q = 500$ нКл. Чему равна сила натяжения проволоки, из которой изготовлено кольцо? Коэффициент k в законе Кулона $9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$. Ответ выразите в мН, округлите до десятков.

13. Задача 13*

Камень бросают под углом 45° к горизонту со скоростью 10 м/с. Во время полёта камень абсолютно упруго сталкивается с гладкой вертикальной стенкой, перпендикулярной плоскости движения камня, и падает на расстоянии 8 м от места броска. Место падения лежит между стенкой и местом броска. Найдите модуль тангенса угла между вектором скорости камня и горизонтом в момент перед столкновением со стенкой. Ответ выразите в единицах, округлите до десятых.

14. Задача 14

На покоящийся электрон налетает другой электрон со скоростью 10 км/с. Найдите минимальное расстояние между частицами в процессе их движения. Ответ выразите в мкм, округлите до целых.

15. Задача 15

Найдите модуль скорости изображения предмета, находящегося на расстоянии 15 см от центра линзы и движущегося вдоль главной оптической оси от линзы со скоростью 1 см/с, в собирающей линзе с фокусным расстоянием 10 см. Ответ выразите в см/с, округлите до целых.