

1. Задача 1*

В космосе была обнаружена планета, масса которой в четыре раза больше массы Земли, а радиус в два раза меньше земного $R_3=6400$ км. Найдите вторую космическую скорость для этой планеты. Ускорение свободного падения на поверхности Земли принять за $g=10$ м/с².

Ответ выразите в км/с, округлите до целых.

2. Задача 2*

Человек прыгает со скалы высоты $h=13$ м в воду с начальной скоростью $V_0=4$ м/с. Ему необходимо не упасть на камни, которые простираются от места его прыжка на расстояние $L=4$ м. Под каким максимальным углом к горизонту человек может безопасно прыгнуть? Ускорение свободного падения принять за $g=10$ м/с².

Ответ выразите в градусах, округлите до целых.

3. Задача 3*

Точечный предмет массой $m=1$ кг, имеющий заряд $q=0,75$ Кл, бросают с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью $V_0=10$ м/с. Всё время полёта он находится в однородном электрическом поле напряжённостью $E=10$ В/м. Линии поля направлены вверх под углом $\alpha=45^\circ$ к вертикали. На какую максимальную высоту поднимется предмет? Ускорение свободного падения принять за $g=10$ м/с².

Ответ выразите в м, округлите до сотых, дробную и целую часть разделите запятой.

4. Задача 4

Луч падает на линию раздела сред под углом $\alpha=60^\circ$ к нормали. Показатель преломления среды, в которой луч падает на поверхность, $n_0=1,73$. Человек, находящийся во второй среде (не на линии раздела), не способен увидеть преломлённый луч. При каком минимальном показателе преломления второй среды такое возможно?

В ответе запишите показатель преломления, округлите до десятых, дробную и целую часть разделите запятой.

5. Задача 5*

Груз массой $m=1,5$ кг $m=1,5$ кг прикреплен к подвесу с помощью пружины жесткостью $k=20$ Н/м $k=20$ Н/м. Его выводят из положения равновесия, поднимая вверх на расстояние $l=5$ м $l=5$ м, а потом резко бросают, придавая скорость $V_0=5$ м/с $V_0=5$ м/с, направленную вертикально вниз. Найдите максимальную силу реакции подвеса. Ускорение свободного падения принять за $g=10$ м/с² $g=10$ м/с².

Ответ выразите в Н, округлите до целых.

6. Задача 6*

Подъемник мощностью $N=432$ Вт $N=432$ Вт тащит брусок массой $m=50$ кг $m=50$ кг с постоянной скоростью $V=1$ м/с $V=1$ м/с по наклонной шероховатой поверхности. Сила, действующая со стороны подъемника на брусок, направлена параллельно наклонной поверхности. Найдите минимальный угол наклона поверхности, при котором возможно такое движение бруска. Коэффициент трения скольжения $\mu=0,4$ $\mu=0,4$. Ускорение свободного падения принять за $g=10$ м/с² $g=10$ м/с².

Ответ выразите в градусах, округлите до десятых, дробную и целую часть разделите запятой.

7. Задача 7*

Шару плотностью $\rho=800$ кг/м³ $\rho=800$ кг/м³, находящемуся под водой на глубине $h=30$ м $h=30$ м (расстояние от поверхности воды до верхней точки шара), придают горизонтальную скорость $V_0=1$ м/с $V_0=1$ м/с. На каком расстоянии от начального места положения будет находиться тело, когда оно появится над поверхностью воды? Плотность воды равна $\rho_v=1000$ кг/м³ $\rho_v=1000$ кг/м³, ускорение свободного падения принять за $g=10$ м/с² $g=10$ м/с².

Ответ выразите в м, округлите до десятых, дробную и целую часть разделите запятой.

8. Задача 8*

Пуля массой $m=10$ г $m=10$ г, летевшая горизонтально со скоростью $V_0=300$ м/с $V_0=300$ м/с, врезалась в нижнюю часть математического маятника (шарик массой $M=2$ кг $M=2$ кг, подвешенный при помощи нити длины $l=1$ м $l=1$ м к потолку) и застряла в ней. На какой максимальный угол отклонился маятник? Ускорение свободного падения принять за $g=10$ м/с² $g=10$ м/с².

Ответ выразите в градусах, округлите до десятых, дробную и целую часть разделите запятой.

9. Задача 9*

На невесомой нити, перекинутой через неподвижный блок, висят два груза массами $m_1=11$ кг $m_1=11$ кг и $m_2=9$ кг $m_2=9$ кг. Оба груза находятся на расстоянии $h=12$ м $h=12$ м от пола и изначально не двигаются. Затем грузы отпускают. Найдите количество теплоты, выделившееся при абсолютно неупругом ударе одного из грузов о пол.

Ответ выразите в Дж, округлите до целых.

10. Задача 10*

В вершинах равностороннего треугольника со стороной $a=2$ м $a=2$ м расположены электрические заряды: два положительных и один отрицательный. Модули зарядов равны $q=1$ нКл $q=1$ нКл. Найдите напряжённость электрического поля в точке, являющейся серединой стороны треугольника, в концах которой находятся противоположные заряды. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона принять за $k=9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл² $k=9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл².

Ответ выразите в В/мВ/м, округлите до десятых, дробную и целую часть разделите запятой.

11. Задача 11*

Материальная точка ударяется о плоскость, составляющую угол $\alpha=45^\circ$ $\alpha=45^\circ$ с горизонтом. При ударе вектор скорости горизонтален и равен $V_0=10$ м/с $V_0=10$ м/с. На каком расстоянии от точки первого удара произойдёт пятое соприкосновение с плоскостью? Удары абсолютно упругие, ускорение свободного падения принять за $g=10$ м/с² $g=10$ м/с².

Ответ выразите в м, округлите до целых.

12. Задача 12*

Две частицы летят прямо друг на друга со скоростями $V_1=6$ м/с $V_1=6$ м/с и $V_2=4$ м/с $V_2=4$ м/с и массами $M_1=4$ кг $M_1=4$ кг и $M_2=2$ кг $M_2=2$ кг соответственно. После столкновения образуются две новые частицы, скорость одной из которых равна $U_1=1$ м/с $U_1=1$ м/с и направлена перпендикулярно прямой, вдоль которой частицы двигались исходно. Масса этой частицы равна $m_1=1$ кг $m_1=1$ кг. Найдите количество теплоты, выделившееся при столкновении.

Ответ выразите в Дж, округлите до десятых, дробную и целую часть разделите запятой.

13. Задача 13*

Однородный брусок длины $l=6$ м $l=6$ м и массы $m=10$ кг $m=10$ кг покоится на гладкой поверхности. Правый край бруска находится в $s=4$ м $s=4$ м от места перехода гладкой поверхности в шероховатую с коэффициентом трения $\mu=0,3$ $\mu=0,3$. Какой путь пройдёт брусок до полной остановки, если в начале ему придали скорость $V_0=25$ м/с $V_0=25$ м/с? Ускорение свободного падения принять за $g=10$ м/с² $g=10$ м/с². Вертикальный размер бруска считать малым по сравнению с его длиной.

Ответ выразите в м, округлите до десятых, дробную и целую часть разделите запятой.

14. Задача 14*

Луч света пересекает главную оптическую ось тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием $F=10$ м $F=10$ м в точке, удалённой от центра линзы на расстояние $l=2F$ $l=2F$, под углом $\alpha=30^\circ$ $\alpha=30^\circ$. Какой толщины должна быть пластина с показателем преломления $n=1,7$ $n=1,7$, расположенная перпендикулярно главной оптической оси в фокусе линзы (центр пластины находится в фокусе), чтобы луч света был параллелен главной оптической оси после прохождения через линзу?

Ответ выразите в м, округлите до десятых, дробную и целую часть разделите запятой.

15. Задача 15*

Найдите сопротивление части цепи, изображённой на рисунке. Сопротивление каждого отдельного резистора равно $R=1\text{ Ом}$.

Ответ выразите в Ом, округлите до сотых, дробную и целую часть разделите запятой.

