

Демонстрационный вариант

1. Задача 1

В космосе была обнаружена планета, масса которой в четыре раза больше массы Земли, а радиус в два раза меньше земного $R_3=6400\text{км}$. Найдите вторую космическую скорость для этой планеты. Ускорение свободного падения на поверхности Земли принять за $g=10\text{м/с}^2$.

Ответ выразите в км/с, округлите до целых.

1	<input checked="" type="radio"/>	32
2	<input type="radio"/>	36
3	<input type="radio"/>	40
4	<input type="radio"/>	26

2. Задача 2

Человек прыгает со скалы высоты $h=13\text{м}$ в воду с начальной скоростью $V_0=4\text{м/с}$. Ему необходимо не упасть на камни, которые простираются от места его прыжка на расстояние $L=4\text{м}$. Под каким максимальным углом к горизонту человек может безопасно прыгнуть? Ускорение свободного падения принять за $g=10\text{м/с}^2$.

Ответ выразите в градусах, округлите до целых.

1	<input checked="" type="radio"/>	60
2	<input type="radio"/>	80
3	<input type="radio"/>	100
4	<input type="radio"/>	40

3. Задача 3

Точечный предмет массой $m=1\text{кг}$, имеющий заряд $q=0,75\text{Кл}$, бросают с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью $V_0=10\text{м/с}$. Всё время полёта он находится в однородном электрическом поле напряжённостью $E=10\text{В/м}$. Линии поля направлены вверх под углом $\alpha=45^\circ$ к вертикали. На какую максимальную высоту поднимется предмет? Ускорение свободного падения принять за $g=10\text{м/с}^2$.

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

1	<input checked="" type="radio"/>	10,65
2	<input type="radio"/>	17,35
3	<input type="radio"/>	20,55
4	<input type="radio"/>	8,95

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, $n_0=1,73$, $n_0=1,73$.

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.

1	<input checked="" type="radio"/>	1,5
2	<input type="radio"/>	2,5
3	<input type="radio"/>	3,7
4	<input type="radio"/>	4,9

5. Задача 5

Груз массой $m=1,5\text{кг}$, $m=1,5\text{кг}$ прикреплен к подвесу с помощью пружины жесткостью $k=20\text{Н/м}$, $k=20\text{Н/м}$. Его выводят из положения равновесия, поднимая вверх на расстояние $l=5\text{м}$, $l=5\text{м}$, а потом резко бросают, придавая скорость $V_0=5\text{м/с}$, $V_0=5\text{м/с}$, направленную вертикально вниз. Найдите максимальную силу реакции подвеса. Ускорение свободного падения принять за $g=10\text{м/с}^2$, $g=10\text{м/с}^2$.

Ответ выразите в Н, округлите до целых.

1	<input checked="" type="radio"/>	78
2	<input type="radio"/>	86
3	<input type="radio"/>	63
4	<input type="radio"/>	84

6. Задача 6

Подъёмник мощностью $N=432\text{Вт}$ тащит брусок массой $m=50\text{кг}$ с постоянной скоростью $V=1\text{м/с}$ по наклонной шероховатой поверхности. Сила, действующая со стороны подъёмника на брусок, направлена параллельно наклонной поверхности. Найдите минимальный угол наклона поверхности, при котором возможно такое движение бруска. Коэффициент трения скольжения $\nu=0,4$. Ускорение свободного падения принять за $g=10\text{м/с}^2$.

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

1	<input checked="" type="radio"/>	31,5
2	<input type="radio"/>	33,5
3	<input type="radio"/>	35,5
4	<input type="radio"/>	37,5

7. Задача 7

Шару плотностью $\rho=800\text{кг/м}^3$, находящемуся под водой на глубине $h=30\text{м}$ (расстояние от поверхности воды до верхней точки шара), придают горизонтальную скорость $V_0=1\text{м/с}$. На каком расстоянии от начального места положения будет находиться тело, когда оно появится над поверхностью воды? Плотность воды равна $\rho_{\text{в}}=1000\text{кг/м}^3$, ускорение свободного падения принять за $g=10\text{м/с}^2$.

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

1	<input checked="" type="radio"/>	4,9
2	<input type="radio"/>	6,5
3	<input type="radio"/>	5,5
4	<input type="radio"/>	7,9

8. Задача 8

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

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

1	<input checked="" type="radio"/>	27,3
2	<input type="radio"/>	25,5
3	<input type="radio"/>	25,4
4	<input type="radio"/>	29,7

9. Задача 9

На невесомой нити, перекинутой через неподвижный блок, висят два груза массами $m_1=1\text{ кг}$ и $m_2=9\text{ кг}$. Оба груза находятся на расстоянии $h=12\text{ м}$ 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.

1	<input checked="" type="radio"/>	132
2	<input type="radio"/>	162
3	<input type="radio"/>	182
4	<input type="radio"/>	176

10. Задача 10

В вершинах равностороннего треугольника со стороной $a=2\text{ м}$ расположены электрические заряды: два положительных и один отрицательный. Модули зарядов равны $q=1\text{ нКл}$. Найдите напряжённость электрического поля в точке, являющейся серединой стороны треугольника, в концах которой находятся противоположные заряды. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона принять за $k=9\cdot 10^9\text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{Кл}^2$. Ответ выразите в В/мВ/м, округлите до десятых, дробную и целую часть разделите запятой.

1	<input checked="" type="radio"/>	18,2
2	<input type="radio"/>	16,4
3	<input type="radio"/>	14,3
4	<input type="radio"/>	20,5

11. Задача 11

Материальная точка ударяется о плоскость, составляющую угол $\alpha=45^\circ$ с горизонтом. При ударе вектор скорости горизонтален и равен $V_0=10\text{ м/с}$. На каком расстоянии от точки первого удара произойдёт пятое соприкосновение

с плоскостью? Удары абсолютно упругие, ускорение свободного падения принять за $g=10\text{м/с}^2$.

Ответ выразите в м, округлите до целых.

1	<input checked="" type="radio"/>	170
2	<input type="radio"/>	200
3	<input type="radio"/>	250
4	<input type="radio"/>	140

12. Задача 12

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

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

1	<input checked="" type="radio"/>	61,8
2	<input type="radio"/>	67,8
3	<input type="radio"/>	57,3
4	<input type="radio"/>	65,3

13. Задача 13

Однородный брусок длины $l=6\text{м}$ и массы $m=10\text{кг}$ покоится на гладкой поверхности. Правый край бруска находится в $s=4\text{м}$ от места перехода гладкой поверхности в шероховатую с коэффициентом трения $\mu=0,3$. Какой путь пройдёт брусок до полной остановки, если в начале ему придали скорость $V_0=25\text{м/с}$? Ускорение свободного падения принять за $g=10\text{м/с}^2$. Вертикальный размер бруска считать малым по сравнению с его длиной.

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

1	<input checked="" type="radio"/>	112,7
2	<input type="radio"/>	172,3
3	<input type="radio"/>	278,5

4	<input checked="" type="radio"/>	218,6
---	----------------------------------	-------

14. Задача 14

Луч света пересекает главную оптическую ось тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием $F=10\text{ м}$ в точке, удалённой от центра линзы на расстояние $l=2F=20\text{ м}$, под углом $\alpha=30^\circ$. Какой толщины должна быть пластина с показателем преломления $n=1,7$, 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?

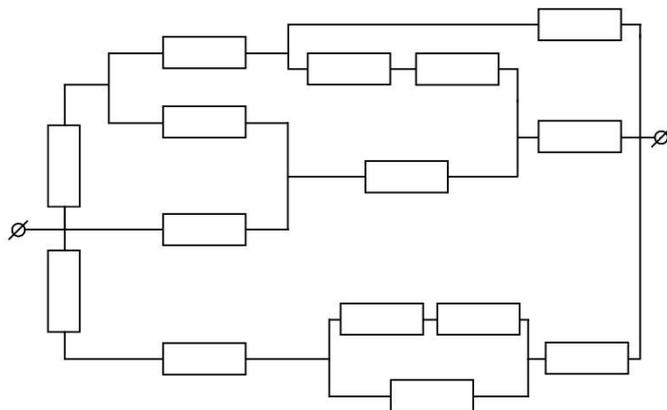
Ответ выразите в м, округлите до десятых, дробную и целую часть разделите запятой.

1	<input checked="" type="radio"/>	21,4
2	<input type="radio"/>	25,7
3	<input type="radio"/>	31,4
4	<input type="radio"/>	16,9

15. Задача 15*

Найдите сопротивление части цепи, изображённой на рисунке. Сопротивление каждого отдельного резистора равно $R=10\text{ Ом}$.

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



1	<input checked="" type="radio"/>	1,06
2	<input type="radio"/>	1,16
3	<input type="radio"/>	1,33
4	<input type="radio"/>	1,11