

## 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  $10 \text{ м/с}$ . Ответ выразить в градусах, округлив до целого.

**Ответ:** 45

## 2. Задача 2

Определить расстояние от центра Плутона до центра масс системы Плутон-Харон. Масса Плутона  $M_{\text{Плутон}} = 1,2 \cdot 10^{22} \text{ кг}$ , Масса Харона  $M_{\text{Харона}} = 1,5 \cdot 10^{21} \text{ кг}$ , расстояние между их центрами  $L = 19570 \text{ км}$ . Ответ выразить в км, округлив до сотен.

**Ответ:** 2170

## 3. Задача 3

Скорость пловца относительно воды  $V_{\text{пловца}} = 1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  и направлена перпендикулярно течению реки. Скорость течения  $V_{\text{течения}} = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Определите скорость пловца относительно берега. Ответ выразить в м/с, округлив до десятых

**Ответ:** 1,3

## 4. Задача 4

При подключении резистора 1 к источнику постоянного напряжения, на нем выделяется мощность равная  $P_1 = 8 \text{ Вт}$ . При подключении резистора 2 к тому же источнику, на нем выделяется мощность  $P_2 = 4 \text{ Вт}$ , чему будет равна выделяемая мощность при подключении их последовательно? Ответ выразить в Вт, округлив до десятых.

**Ответ:** 2,7

## 5. Задача 5

Мотоциклист и велосипедист тронулись в сторону университета, находящегося между ними, со скоростями  $V_{\text{Мотоциклист}} = 40 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$  и  $V_{\text{Велосипедист}} = -7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Между ними находился Саша, который тоже торопился на учебу, но ходил пешком. Определить скорость и направление движения Саши, если известно, что он

находился в 3 раза дальше от мотоциклиста, чем от велосепедиста, и прибыл на занятия одновременно с остальными. Ответ округлить до сотых, ось направлена в сторону движения мотоциклиста.

**Ответ:** -2,47

## 6. Задача 6

Вычислите радиус геостационарной орбиты Меркурия. Считайте, что Меркурий обращается вокруг своей оси за 60 дней, его масса  $3,3 \cdot 10^{23}$

кг,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кгс}^2}$ . Ответ выразить в тысячах км, округлив до десятых.

**Ответ:** 246,6

## 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 когда вектор скорости повернется на  $\Delta\alpha = 90^\circ$ . Ответ дать в секундах, округлив до сотых

**Ответ:** 1,15

## 8. Задача 8

Из сосуда, содержащего воду температуры 0 град, стали откачивать воздух вместе с парами воды, чтобы заморозить воду. Какая часть воды испарилась? Удельная теплота парообразования при 0 град = 2,5 МДж/кг. Ответ округлить до сотых

**Ответ:** 0,12

## 9. Задача 9

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  $l_1 = 25$  см от древесины. Дальше он разломал старые очки пополам и расположил три линзы вподряд над деревом. На каком расстоянии в см Владу следует их держать, чтобы система сработала. Считать линзы такими, что фокусируемого света достаточно для поджога. Ответ округлить до целых

**Ответ:** 33

## 10. Задача 10

У экспериментатора Саши имеется 5 резисторов  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 10 \text{ Ом}$ . Найти отношение мощности выделяемой при последовательном подключении к источнику постоянного напряжения к параллельному подключению. Ответ округлить до десятых

**Ответ:** 0,0

## 11. Задача 11

Два корабля, А и В, движутся на встречу, как показано на рисунке. Найти минимальное сближение между ними, если  $\alpha = 90^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$ . Скорость корабля А по модулю  $v = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , скорость корабля В  $u = 40 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . АВ = 100км. Ответ выразить в км, округлив до десятых



**Ответ:** 86,6

## 12. Задача 12

Муха, пролетая параллельно поверхности стола со скоростью  $V_0 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  на высоте  $H = 20 \text{ м}$ , заметила точно под собой каплю меда. При помощи крыльев муха может развивать в любом направлении ускорение, не превышающее  $a = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . За какое минимальное время муха сможет достигнуть капли меда? Сила тяжести отсутствует. Ответ округлить до десятых.

**Ответ:** 20,1

## 13. Задача 13

Лед – это кристалл, поэтому для его образования в стенках сосуда должны быть небольшие неровности или в самой воде должны быть мелкие частицы, вокруг которых сможет расти кристалл. Если этих условий не будет, то лед не будет образовываться даже при температурах меньше  $0^\circ \text{C}$ . Предположим, что у нас есть подобная емкость с водой массой  $M$  и температурой  $t_0 = -35^\circ \text{C}$ . Какая часть воды обратится в лед, если нарушить эти идеальные условия(допустим,

уронив пылинку). Удельная теплоемкость воды  $c_B = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ , удельная  
 теплота плавления  $\lambda = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ . Вода теплоизолирована. Ответ округлить до  
 сотых

**Ответ:** 0,45

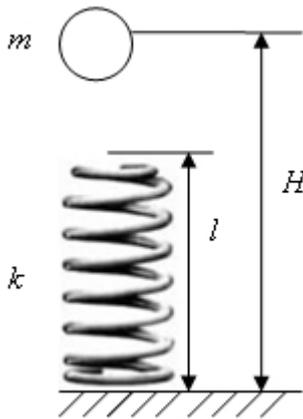
## 14. Задача 14

Солнечный свет вертикально падает на горизонтально расположенную собирающую линзу с фокусом  $F=30$  см, имеющую диаметр  $D=50$  см. Солнечная батарея 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  $1020 \text{ Вт/м}^2$ . Ответ округлить до десятых.

**Ответ:** 63,3

## 15. Задача 15

Тело падает на пружину, которая в недеформированном состоянии имеет длину  $l = 1$  м, с высоты  $H = 4$  м. Найти минимальную длину пружины, если известно, что при подвешивании этого тела на эту пружинку она растягивается до значения  $l_2 = 1,2$  м. Ответ выразить в м, округлив до сотых.



**Ответ:** 0