

## 1. Задача 1

Благодаря точной кристаллической решётке кремния-28 число Авогадро можно определить как количество атомов в кристалле сферической формы. Найдите диаметр сферы, в которой содержится  $2.15 \cdot 10^{25}$  атомов кремния-28. Плотность кристалла кремния-28  $\rho = 1.24 \text{ г/см}^3$ .

Ответ выразите в см, округлите до целых.

## 2. Задача 2

Друг на друга налетели два одинаковых шара, вследствие чего выделилась энергия  $Q = 200$  Дж. Удар центральный, абсолютно неупругий. Во сколько раз меньше энергии выделится, если в неподвижный шар ударится шар с кинетической энергией  $K = 200$  Дж? Шары те же, удар такой же.

Ответ выразите в единицах, округлите до целых.

## 3. Задача 3

Известно, что Земля движется вокруг Солнца и вращается вокруг своей оси против часовой стрелки. Определите скорость человека, стоящего на экваторе ночью, относительно Солнца. Радиус Земли  $6400 \text{ км}$ , радиус орбиты Земли  $150 \text{ млн км}$ .

Ответ выразите в  $\text{км/с}$ , округлите до десятых.

## 4. Задача 4

Порошок соли на  $2/3$  объема состоит из воздуха. Сколько грамм порошка соли нужно высыпать в пятилитровую кастрюлю, заполненную доверху водой, чтобы получить такую же плотность, как и у морской воды ( $\rho = 1030 \text{ кг/м}^3$ ). Плотность порошка соли  $\rho = 1200 \text{ кг/м}^3$ .

Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

## 5. Задача 5

Сопротивление тонкого провода длины  $L = 100\text{м}$  составляет  $R = 100\ \text{Ом}$ . На проводки какой одной длины нужно разрезать длинный провод, чтобы они, соединённые параллельно, имели сопротивление  $r = 1\ \text{Ом}$ ?

Ответ выразите в м, округлите до целых.

## 6. Задача 6

Благодаря точной кристаллической решётке кремния-28 число Авогадро можно определить как количество атомов в кристалле сферической формы. С какой точностью нужно изготовить сферу диаметром 93 мм? Число атомов в неидеальной сфере должно отличаться от идеального не более, чем на  $3 \cdot 10^{-9}\%$ .

Плотность кристалла кремния-28  $\rho = 1.24\text{г/см}^3$ . В ответ напишите максимальное относительное отклонение диаметра.

Ответ выразите в  $10^{-9}\%$ , округлите до целых.

## 7. Задача 7

На Луне был произведен вертикальный выстрел из пистолета. Скорость пули при этом составляла  $400\text{м/с}$ . Определить максимальную высоту подъема пули над поверхностью Луны, если известно, что Масса Луны в 81 раз меньше массы

Земли, а её радиус составляет 1740км. Радиус Земли 6400км,  $g = 9,8\text{м/с}^2$ .

Ответ выразите в км, округлите до десятых.

## 8. Задача 8

Из башни высотой  $H = 40\text{м}$  принцесса бросила горизонтально цветок со скоростью  $20\text{м/с}$ . С какой скоростью должен прыгнуть вверх принц, стоящий от основания башни на расстоянии  $L = 50\text{м}$ , чтобы поймать этот цветок? Принц очень хочет этот цветок, поэтому прыгает одновременно с броском.

Сопротивлением воздуха пренебречь,  $g = 9,8\text{м/с}^2$ . (Принц и принцесса очень сильные)

Ответ выразите в м/с, округлите до десятых.

### 9. Задача 9

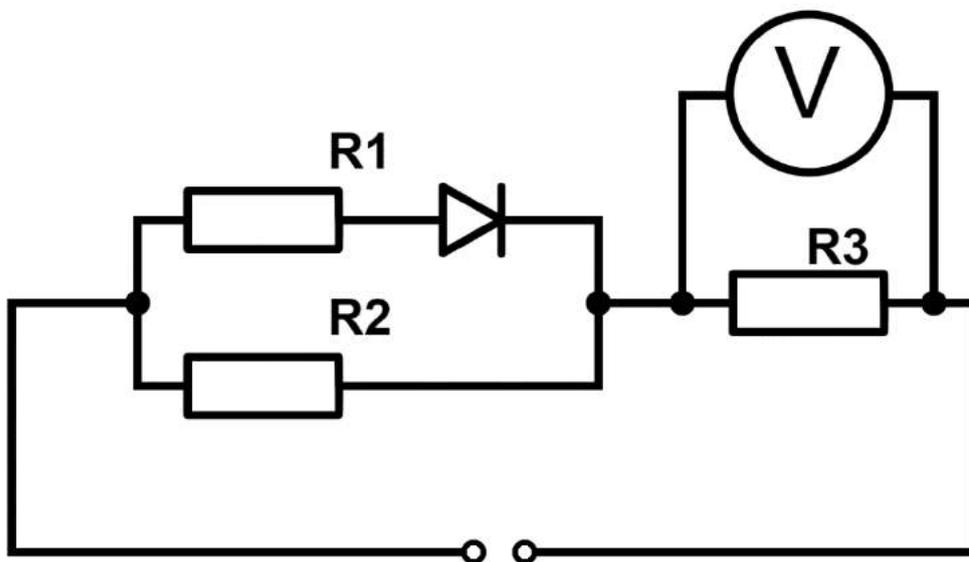
Во время сильного снегопада фермер решил расчистить плоскую крышу гаража, нагрев ее от котла. С какой скоростью ему нужно подкидывать уголь? Площадь крыши  $20\text{ м}^2$ . Скорость нарастания снега  $2\text{ см/час}$ . Плотность снега  $300\text{ м}^3$ , удельная теплота сгорания угля  $36\text{ МДж/кг}$ , а удельная теплота плавления льда  $330\text{ кДж/кг}$ .

Ответ выразите в  $\text{кг/час}$ , округлите до десятых.

### 10. Задача 10

Юный экспериментатор подключает к данной схеме (см. рис.) разными полярностями идеальную батарейку и получает два значения на вольтметре, который показывает модуль значения напряжения,  $2\text{ В}$  и  $4\text{ В}$ . Резисторы промаркированы,  $R_1 = 10\text{ Ом}$ ,  $R_2 = 30\text{ Ом}$ , а на третьем надпись стёрлась. Определите  $R_3$ . Напряжение на диоде не падает.

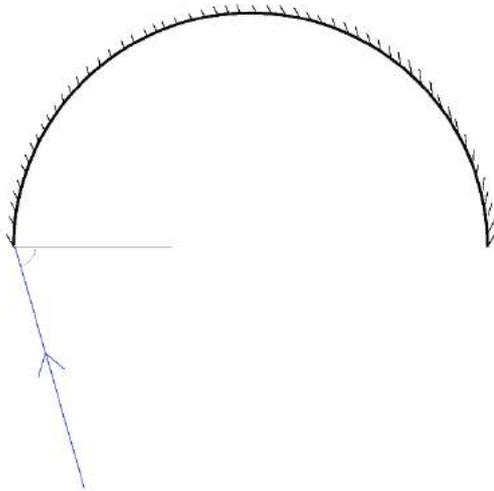
Ответ выразите в ом, округлите до целых.



## 11. Задача 11

Луч света падает на цилиндрическую зеркальную поверхность под углом к горизонту  $\alpha = 77^\circ$ , определить под каким углом он выйдет.

Ответ выразите в градусах, округлите до целых. округлите до целых.



## 12. Задача 12

Проволока имеет сопротивление  $100\text{ Ом}$ . Из нее делают кольцо, потом делают 49 еще таких же колец и соединяют их всех в большое кольцо. Определите сопротивление большого кольца между диаметрально противоположными точками.

Ответ выразите в Ом, округлите до сотых.

## 13. Задача 13

На концах палки длиной  $l = 0.1\text{ м}$  расположены заряды  $q = 1\text{ Кл}$  противоположных знаков. Найдите силу взаимодействия двух таких сонаправленных палок, расположенных на одной прямой на расстоянии  $d = 100\text{ м}$ .

Ответ выразите в мкН, округлите до десятых.



**14. Задача 14**

Определите минимальную силу, необходимую для того, чтобы сдвинуть лежащий на горизонтальном столе брусок массой  $m = 100\text{г}$ . Коэффициент трения  $\mu = 0.2$ . Ускорение свободного падения  $g = 10\text{м/с}^2$ .  
Ответ выразите в мН, округлите до целых.

**15. Задача 15**

Верёвку длиной  $2\text{м}$  держат за один конец на высоте  $1\text{м}$  над землёй. Верёвку отпускают и она падает на землю. Через какое минимальное время после того, как верёвку отпустят, она вся окажется на земле? Ускорение свободного падения примите равным  $g = 10\text{ м/с}^2$ .  
Ответ выразите в с, округлите до десятых.