

## Phystech.International, 9-10 классы

1. Камень падает с башни с нулевой начальной скоростью. Первую половину пути камень пролетает за время  $Param1$  с. За какое время камень пролетит вторую половину пути? Действие всех сил, кроме силы тяжести, считайте пренебрежимо малым. Ответ приведите в секундах [с].

$Param1$	4,0	2,5	3,0	5,0	3,5
$Answer:$					

2. Легкоатлет толкает ядро. Начальная скорость  $Param1$  м/с направлена под углом  $\alpha$  к горизонту ( $\cos\alpha = Param2$ ), высота точки старта  $Param3$  м. На каком расстоянии по горизонту от легкоатлета ядро упадет на землю? Ускорение свободного падения  $10$  м/с<sup>2</sup>. Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой. Ответ приведите в метрах [м].

$Param1$	12,0	13,0	16,0	15,0	12,0
$Param2$	0,7	0,8	0,85	0,9	0,95
$Param3$	2,2	2,3	2,0	2,0	2,2
$Answer:$					

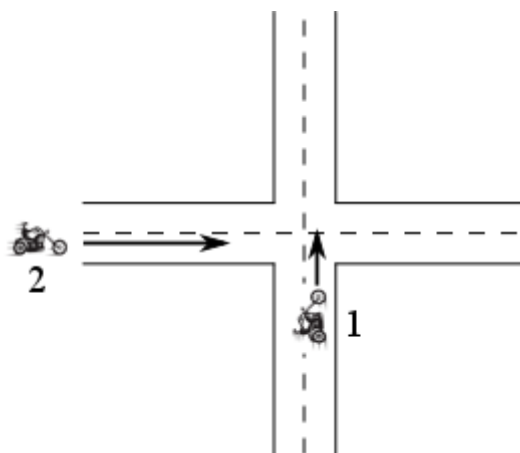
3. На горизонтальном дне водоема глубиной  $Param1$  м лежит куб. Длина ребра куба  $Param2$  м, масса куба  $Param3$  кг. Куб плотно прилегает к дну своим основанием. С какой по величине силой куб действует на дно? Ответ приведите в килоньютонах [кН]. Плотность воды  $1,0 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, ускорение свободного падения  $10$  м/с<sup>2</sup>, атмосферное давление  $1,0 \cdot 10^5$  Па.

$Param1$	5,0	4,0	3,0	7,0	10,0
$Param2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2
$Param3$	8000	3000	6000	9000	7000
$Answer:$					

4. В легком калориметре в состоянии теплового равновесия находятся вода массой  $Param1$  г и лед массой  $Param1$  г. В калориметр вводят водяной пар массой  $Param2$  г при температуре  $100$  °С. Определите температуру в конечном состоянии. Ответ приведите в градусах Цельсия [°С]. Удельная теплота плавления льда  $3,36 \cdot 10^5$  Дж/кг, удельная теплота парообразования воды  $2,26 \cdot 10^6$  Дж/кг, удельная теплоемкость воды  $4200$  Дж/(кг·К).

$Param1$	100	200	100	150	100
$Param2$	10	50	30	15	25
$Answer:$					

5. Через перекресток двух перпендикулярных дорог проезжают два мотоциклиста (см. рис.), второй через некоторое время после первого. Скорость второго мотоциклиста в  $Param1$  раз больше скорости первого. В тот момент, когда расстояние между мотоциклистами наименьшее, первый находится на расстоянии  $Param2$  м от перекрестка. На каком расстоянии от перекрестка находится в этот момент второй мотоциклист? Ответ приведите в метрах [м].



$Param1$	1,2	1,4	1,6	2	1,8
$Param2$	100	150	180	40	55
Answer:					

6. Шайбе, лежащей на покоящейся длинной горизонтальной доске, сообщают скорость  $Param1$  м/с, направленную вдоль доски. Коэффициент трения скольжения шайбы по доске равен  $Param2$ , коэффициент трения скольжения доски по полу равен  $Param3$ . Отношение массы доски к массе шайбы равно  $Param4$ . Через какое время шайба перестанет двигаться по доске? Ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ . Ответ приведите в секундах [с].

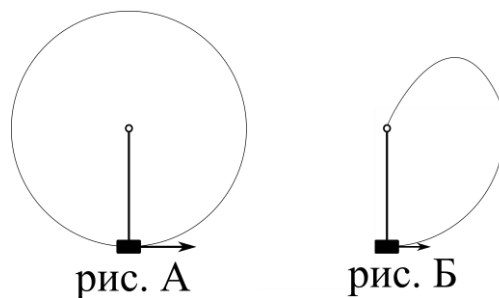
$Param1$	1,0	1,6	1,5	3,5	4,0
$Param2$	0,4	0,4	0,3	0,5	0,36
$Param3$	0,1	0,08	0,2	0,4	0,12
$Param4$	2,5	3,5	5	4	1,5
Answer:					

7. Тонкий однородный стержень АВ подвешен у гладкой вертикальной стенки с помощью нити ВС (см. рис.). Стержень покоится. Масса стержня  $Param1$  кг, тангенс угла  $\alpha$  равен  $Param2$ , в точке А стержень не закреплен. С какой по величине силой стержень действует на стенку? Ответ приведите в ньютонах [Н]. Ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ .



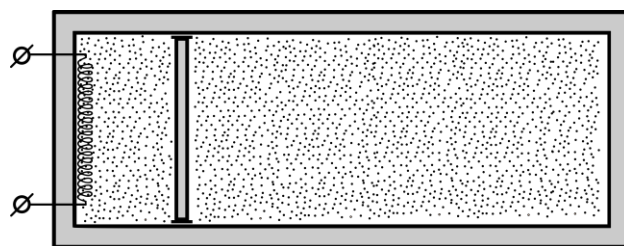
$Param1$	1,0	1,5	2	4	5
$Param2$	0,12	0,16	0,15	0,1	0,2
Answer:					

8. Груз подвешен на нити. Наименьшая горизонтальная скорость, которую следует сообщить грузу, чтобы груз двигался по окружности в вертикальной плоскости, равна  $Param1$  [м/с] (см. рис. А). Какую горизонтальную скорость следует сообщить неподвижно висящему грузу, чтобы при дальнейшем движении груз попал в точку подвеса (см. рис. Б)? Ответ приведите в [м/с]. Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.



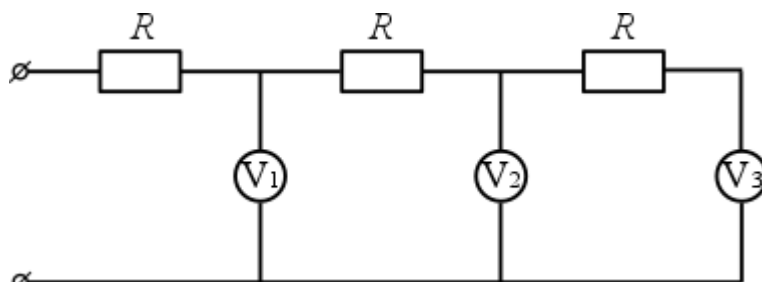
$Param1$	5,0	4,0	3,0	2,0	2,5
$Answer:$					

9. В горизонтальном теплоизолированном цилиндрическом сосуде (см. рис.) объемом  $Param1$  м<sup>3</sup> находится одноатомный идеальный газ, разделенный на две части подвижным теплонепроницаемым поршнем, который может перемещаться без трения. Одной части газа с помощью электрического нагревателя медленно сообщают  $Param2$  Дж теплоты. Найдите приращение давления в другой части сосуда после остановки поршня. Ответ приведите в паскалях [Па]. Теплоёмкости сосуда и поршня считайте пренебрежимо малыми.



$Param1$	1,0	2,0	1,5	2	3
$Param2$	1200	1500	1350	2100	4050
$Answer:$					

10. Электрическая цепь (см. рис.) собрана из одинаковых вольтметров, одинаковых резисторов и подключена к источнику постоянного напряжения. Показание первого вольтметра  $Param1$  В, третьего  $Param2$  В. Найдите показание второго вольтметра. Ответ приведите в вольтах [В].



$Param1$	11,0	15,0	16,0	18,0	22,0
$Param2$	8,0	11,0	13,0	15,0	18,0
$Answer:$					