

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].

<i>Param1</i>	4,0	2,5	3,0	5,0	3,5
<i>Answer:</i>	1,66	1,04	1,24	2,07	1,45

2. Легкоатлет толкает ядро. Начальная скорость $Param1$ м/с направлена под углом α 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^2 . Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой. Ответ приведите в метрах [м].

<i>Param1</i>	12,0	13,0	16,0	15,0	12,0
<i>Param2</i>	0,7	0,8	0,85	0,9	0,95
<i>Param3</i>	2,2	2,3	2,0	2,0	2,2
<i>Answer:</i>	16,3	18,9	25,8	21,1	13

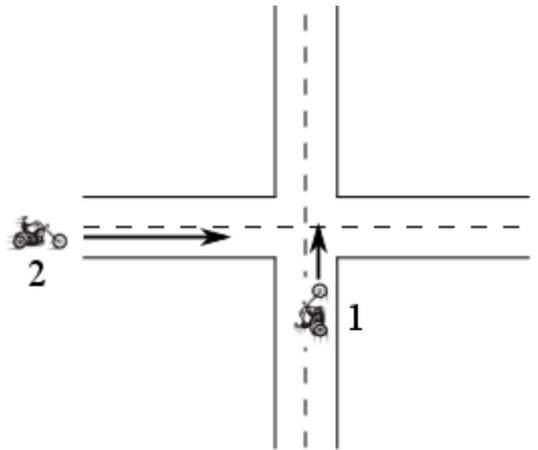
3. На горизонтальном дне водоема глубиной $Param1$ м лежит куб. Длина ребра куба $Param2$ м, масса куба $Param3$ кг. Куб плотно прилегает к дну своим основанием. С какой по величине силой куб действует на дно? Ответ приведите в килоньютонах [кН]. Плотность воды $1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, ускорение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

<i>Param1</i>	5,0	4,0	3,0	7,0	10,0
<i>Param2</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2
<i>Param3</i>	8000	3000	6000	9000	7000
<i>Answer:</i>	220	160	180	250	341

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 $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите температуру в конечном состоянии. Ответ приведите в градусах Цельсия [$^\circ\text{C}$]. Удельная теплота плавления льда $3,36 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$, удельная теплота парообразования воды $2,26 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$, удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$.

<i>Param1</i>	100	200	100	150	100
<i>Param2</i>	10	50	30	15	25
<i>Answer:</i>	0	100	100	0	100

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].

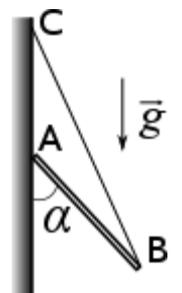


$Param1$	1,2	1,4	1,6	2	1,8
$Param2$	100	150	180	40	55
<i>Answer:</i>	83	107	113	20	31

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 м/с^2 . Ответ приведите в секундах [с].

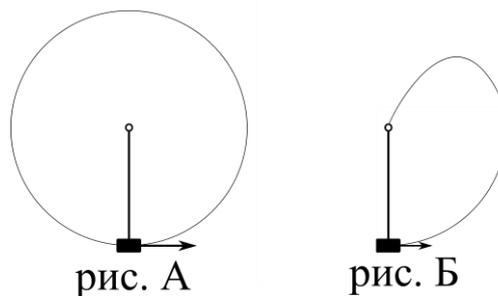
$Param1$	1,0	1,6	1,5	3,5	4,0
$Param2$	0,4	0,4	0,3	0,5	0,36
$Param3$	0,1	0,08	0,2	0,4	0,12
$Param4$	2,5	3,5	5	4	1,5
<i>Answer:</i>	0,24	0,39	0,5	0,7	1,0

7. Тонкий однородный стержень АВ подвешен у гладкой вертикальной стенки с помощью нити ВС (см. рис.). Стержень покоится. Масса стержня $Param1$ кг, тангенс угла α 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 м/с^2 .



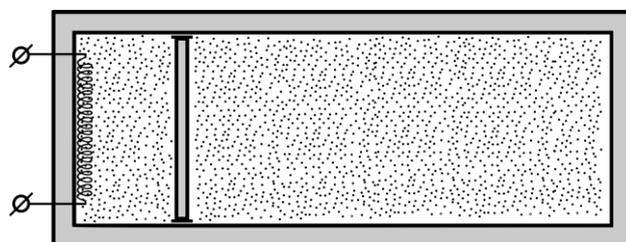
$Param1$	1,0	1,5	2	4	5
$Param2$	0,12	0,16	0,15	0,1	0,2
<i>Answer:</i>	0,6	1,2	1,5	2,0	5,0

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.



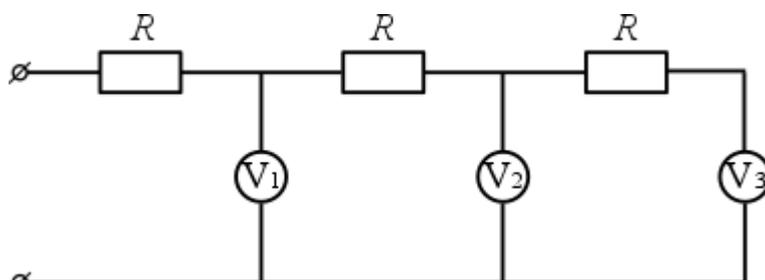
$Param1$	5,0	4,0	3,0	2,0	2,5
$Answer:$	4,3	3,46	2,59	1,73	2,16

9. В горизонтальном теплоизолированном цилиндрическом сосуде (см. рис.) объемом $Param1$ м³ 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
$Answer:$	800	500	600	700	900

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
$Answer:$	8,96	12,3	14,0	16,0	19,3