

9 класс

1. Мотоциклист преодолел маршрут со средней скоростью param1 км/ч. Первую треть всего времени он двигался с неизвестной скоростью. Затем четверть оставшегося пути он преодолел со скоростью param2 км/ч, остальное – со скоростью param3 км/ч. Найдите скорость мотоциклиста на первой трети времени движения по маршруту. Ответ приведите в [км/ч].

param1	76	66	87	103	104
param2	80	60	80	100	100
param3	100	80	110	120	95
ответ	40	50	60	80	120

$$\frac{8V_2V_3 + 3V_1V_2 + V_1V_3}{3(3V_2 + V_3)}$$

Средняя скорость на всем пути

2. Расстояние между двумя лодочными станциями, находящимися на одном берегу, моторная лодка проходит по течению за $param1$ мин, а против течения за $param2$ мин. За какое наименьшее время моторная лодка пересечет реку, если ширина реки в $param3$ раз меньше расстояния между лодочными станциями? Величина скорости моторной лодки относительно воды постоянна. Движение лодки прямолинейное. Ответ приведите в [мин].

param1	10	8	15	20	30
param2	30	24	60	60	60
param3	2	3	4	2,5	2
ответ	7,5	4,0	6,0	12,0	20,0

$$U_{\text{отн}} = L \frac{(t_1 + t_2)}{2t_1t_2}$$

3. С некоторой высоты мяч брошен вниз по вертикали со скоростью $param1$ м/с. После неупругого соударения с горизонтальной поверхностью земли мяч подскочил на вдвое меньшую высоту. С какой высоты был брошен мяч, если время подъема после удара оказалось $param2$ раза больше времени падения. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 . Ответ приведите в [м].

param1	15	20	12	14	8
param2	2	3	1,5	2,5	2
ответ	7,35	5,0	10,6	3,7	2,1

$$H = \frac{V_0^2}{g} \frac{1}{n^2 \left(1 - \frac{1}{2n^2}\right)^2}$$

4. В калориметр с водой и льдом погрузили нагреватель и подключили к сети постоянного напряжения. После этого в течение $param1$ мин температура в калориметре оставалась равной 0°C , а далее равномерно по времени увеличивалась на $param2$ $^\circ\text{C}$ за каждые $param3$ минуты. Найдите отношение массы воды к массе льда в начальный момент времени. Удельная теплоемкость воды $4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$. Удельная теплота плавления льда $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$. Потери теплоты считайте пренебрежимо малыми.

param1	10	8	12	16	6
param2	10	5	4	2,5	2,0
param3	3	2	3	4	1,5
ответ	1,4	3	4	7	9

$$\text{Начальная масса льда } m_l = \frac{U^2}{R} \tau_1 / \lambda, \text{ начальная масса воды } m_w = \frac{U^2}{R} \tau_2 / (c\Delta t) - m_l,$$

$$\text{Отношение массы воды к массе льда } \frac{m_w}{m_l} = (\lambda \tau_2) / (c\Delta t \cdot \tau_1) - 1.$$

5. К источнику постоянного напряжения $param1$ В подключают цепь, состоящую из последовательно соединенных вольтметра и некоторого сопротивления. Показание вольтметра $param2$ В. К клеммам вольтметра подключают еще один такой же вольтметр. Определите показание вольтметров. Ответ приведите в [В].

param1	12	10	8	18	20
param2	9	7	5	13	15
ответ	7,2	5,4	3,64	10,2	12

$$U_2 = E \cdot \frac{U_1}{2E - U_1}.$$

6. От источника постоянного напряжения передают электроэнергию потребителю на расстояние param1 км. Плотность тока в проводах двухпроводной линии равна param2 А/мм². Потери в проводах двухпроводной линии составляют param3 % полезной мощности. Найдите напряжение на источнике. Удельное сопротивление материала проводов $1,2 \cdot 10^{-7}$ Ом·м. Ответ приведите в [кВ].

param1	10	11	12	9	8
param2	0,5	0,58	0,48	0,45	0,6
param3	1	1,5	1,0	1,2	1,9
ответ	121,2	103,6	139,6	82	61,8

$$U = 2 \left(\frac{100\%}{\eta\%} + 1 \right) j \rho l$$

7. Мяч, посланный теннисистом вертикально вверх поднимается на максимальную высоту за param1 с. На какой максимальной высоте мяч, стартовавший из той же точки с той же по величине начальной скоростью, ударится в вертикальную стенку, находящуюся на расстоянии param2 м от точки старта? Все высоты отсчитываются от точки старта. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 . Ответ приведите в [м].

param1	2	3	1	2,5	3,5
param2	20	30	8	20	28
ответ	15	40	1,8	28	58

$$h = \frac{V_0^2}{2g} - \frac{gs^2}{2V_0^2}.$$

8. Перед абсолютно неупругим столкновением («слипанием») автомобили движутся навстречу друг другу вдоль одной прямой: первый со скоростью param1 м/с, второй со скоростью param2 м/с. Сразу после столкновения «слипшиеся» автомобили движутся со скоростью param3 м/с. Найдите отношение массы первого автомобиля к массе второго.

param1	10	4	12	4	16
param2	5	12	8	9	7
param3	7	6	7	6	6
ответ	4	0,6	3	0,3	1,3

Из закона сохранения импульса $\frac{m_1}{m_2} = \frac{V_2 + V}{V_1 - V}$, при $V_1 > V$ и $\frac{m_1}{m_2} = \frac{V_2 - V}{V_1 + V}$, при $V_2 > V$.

9. Бусинка надета на закрепленное горизонтальное проволочное кольцо. Бусинке сообщают такую начальную скорость, что при старте центростремительное ускорение в param1 раза больше ускорения свободного падения. Коэффициент трения скольжения бусинки по проволоке равен param2 . Во сколько раз увеличивается сила, с которой бусинка действует на кольцо, при переходе из покоя в движение?

param1	1,5	1,8	2,5	3,0	1,2
param2	0,2	0,3	0,5	0,6	0,2
ответ	1,84	2,15	3,0	3,7	1,6

$$\frac{F}{mg} = \sqrt{(1 + \mu^2) \cdot \left(1 + \left(\frac{V_0^2}{gR} \right)^2 \right)}.$$

10. На гладкой горизонтальной плоскости расположен клин. Гладкая наклонная плоскость клина образует с горизонтом угол α такой что $\sin\alpha$ равен param1 . Шайбе, находящейся на наклонной поверхности клина, сообщают начальную скорость param2 м/с (см. рис.), далее шайба безотрывно скользит по клину. Через какое время шайба вернется в точку старта на клине? Массы шайбы и клина одинаковы. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 . Ответ приведите в [с].

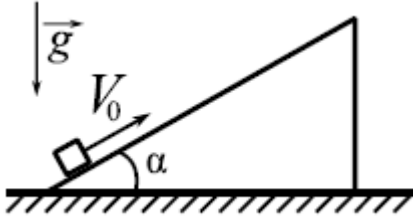


Рис. к задаче 10.

param1	0,5	0,6	0,7	0,8	0,25
param2	3	2,5	2	1,8	2,3
ответ	0,75	0,57	0,43	0,37	0,98

$$\tau = \frac{V_0}{g} \left(\sin \alpha + \frac{1}{\sin \alpha} \right).$$