

9 класс

Путешествие.

1. Перед путешествием водитель все рассчитал, но путешествие оказалось непростым. Первую треть пути он проехал со скоростью $param1$ км/ч, треть оставшегося времени – со скоростью $param2$ км/ч. Остаток пути он проехал со скоростью $param3$ км/ч и успел вовремя! Вычислите среднюю скорость за время всего путешествия. Ответ дайте в километрах в час (км/ч).

Param1	30	70	35	100	80
Param2	50	20	90	50	30
Param3	80	15	100	30	20

Велосипед.

2. Ведущая шестерня велосипедной цепной передачи имеет диаметр $param1$ см. Она соединена цепью с шестерней заднего колеса. Диаметр этой шестерни $param2$ см. Если велосипедист крутит педали с частотой $param3$ об/с, а радиус колес $param4$ см, то с какой скоростью он едет? Проскальзывания заднего колеса нет.

Param1	30	20	25	15	12
Param2	10	7	6	5	4
Param3	1	2	1,5	2,5	3
Param4	35	40	30	45	25

Равноускоренное движение.

3. За третью секунду равноускоренного движения с нулевой начальной скоростью тело проходит путь длиной $param1$ м. Найдите длину пути за первые $param2$ с движения.

Param1	20	25	30	35	40
Param2	5	6	7	8	9

Бросок.

4. С какой по величине скоростью следует бросить вертикально вверх камень, чтобы за первые $param1$ с длина пути камня была равна $param2$ м? Точка старта находится достаточно высоко над поверхностью земли.

Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Param1	4	5	3	2	7
Param2	50	70	60	40	150

Бросок под углом к горизонту.

5. Тело брошено под углом $param1$ к горизонту с поверхности Земли. На высоте $param3$ м оно побывало дважды – с интервалом $param2$ с. Определите по этим данным дальность полета.

Земля в тех местах плоская. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Param1	45	30	60	45	30
Param2	2	1,5	3	4	3,5
Param3	15	10	20	50	75

Два тела.

6. Два тела движутся на расстоянии $param1$ м друг от друга со скоростью $param2$ м/с по горизонтальной поверхности (рис.). Каким будет расстояние между телами после безотрывного спуска с горки высотой $param3$ м? Трения нет. Переход на горку и с горки плавный. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

Param1	5	4	7	10	2
Param2	2	1	3	5	7
Param3	1	0,5	1,5	2	4

Плавающий шар.

7. В воде плавает деревянный шар массы $param1$ кг, в воду при этом погружено $4/5$ объема шара. Придержим шар пальцем сверху, чтобы он не всплывал, и дольем в сосуд еще воды – чтобы она покрыла шар полностью. С какой по величине вертикальной силой следует при этом действовать на шар? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

Param1	2	3	4	5	6
--------	---	---	---	---	---

Сила трения.

8. К телу, первоначально покоившемуся на шероховатой горизонтальной плоскости, в течение времени $param1$ с прикладывают постоянную горизонтальную силу величиной $param3$ Н. После прекращения действия силы тело движется до остановки в течение времени $param2$ с. Определите величину силы трения скольжения, считая ее постоянной.

Param1	10	5	20	30	15
Param2	40	10	30	50	35
Param3	5	3	10	16	30

Машина Атвуда.

9. К концам легкой нерастяжимой нити, перекинутой через гладкий неподвижный блок, прикреплены два тела массой $param1$ г каждое. Найдите массу добавочного груза, который следует положить на одно из тел, чтобы каждое из них прошло из состояния покоя за $param2$ с путь $param3$ м. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Ответ дать в граммах (г.)

Param1	240	100	150	250	50
Param2	4	3	5	10	2
Param3	1,6	1	2	3	4

Поплавок.

10. Определите величину T силы натяжения нижней лески у поплавок, если поплавок погружен в воду на $2/3$ своей длины. Масса поплавок $param1$ г. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Поплавок – однородный цилиндр (рис.).

Param1	2	4	6	8	10
--------	---	---	---	---	----

Заочный тур олимпиады «Физтех - 2017»

9 класс

Автомобиль.

1. Автомобиль движется по прямой с нулевой начальной скоростью и первую половину пути проходит с постоянным ускорением, а вторую – с постоянной скоростью $param1$ м/с, которой достиг в конце участка разгона. Вычислите среднюю скорость автомобиля на всем пути.

Param1	24	30	45	60	75
--------	----	----	----	----	----

Велосипед.

2. Радиус колеса велосипеда $param1$ м, число спиц $param2$. Колесо фотографируют во время движения с экспозицией $param3$ с. На фотографии видно, что за это время каждая спица повернулась на половину угла между двумя соседними спицами. Вычислите скорость, с которой без проскальзывания движется велосипед.

Param1	0,4	0,6	0,3	0,2	0,5
Param2	32	40	25	20	35
Param3	0,04	0,03	0,01	0,05	0,02

Электропоезд.

3. В процессе торможения при подходе к платформе электропоезд останавливается, пройдя путь $param1$ м. Вычислите начальную скорость поезда, если за последнюю секунду торможения он прошел расстояние $param2$ м. Движение поезда в процессе торможения считайте равнозамедленным.

Param1	75	100	150	50	125
Param2	0,75	0,5	1	1,5	2

Ныряльщик.

4. Ныряльщик, прыгнув с нулевой начальной скоростью со скалы высотой $param1$ м, погрузился в воду на глубину $param2$ м. Вычислите продолжительность движения ныряльщика в воде до остановки. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с². Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Скорость ныряльщика при входе в воду не изменяется. Ускорение ныряльщика в воде постоянно.

Param1	20	17	12	9	23
Param2	10	8	6	4	12

Бросок камня.

5. Камень бросают под углом к горизонту. Через время $param1$ с после старта камень находится на высоте $param2$ м и на расстоянии $param3$ м по горизонтали от пушки. Вычислите дальность полета камня. Точки старта и финиша лежат в одной горизонтальной плоскости. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с². Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Param1	2	4	1,5	3	2,5
Param2	10	5	8	2	7

Param3	20	15	10	30	40
--------	----	----	----	----	----

Прочная верёвка.

6. Прочность веревки такова, что с ее помощью можно равноускоренно поднимать груз массой $param1$ кг или с таким же по величине ускорением опускать груз массой $param2$ кг. Какова максимальная масса груза, который можно поднимать (или опускать) на веревке равномерно? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

Param1	160	120	60	220	100
Param2	640	580	140	480	300

Переменная сила.

7. К телу массой $param1$ кг, первоначально покоившемуся на шероховатой горизонтальной поверхности, прикладывают постоянную по направлению горизонтальную силу, величина которой равномерно растет со временем по закону $F=\alpha \cdot t$, $\alpha=param2 \text{ Н/с}$. Вычислите скорость тела через $param3$ с после начала действия силы. Коэффициент трения скольжения тела по поверхности $param4$. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

Param1	5	7	10	15	20
Param2	4	15	8	10	30
Param3	10	5	20	30	6
Param4	0,4	0,2	0,3	0,5	0,1

Снаряд.

8. Снаряд массой $param1$ кг, выпущенный со скоростью $param2 \text{ м/с}$ под углом $param3$ к горизонту, мгновенно взрывается в высшей точке траектории. Вычислите модуль суммарного импульса всех осколков через $param4$ с после взрыва. В этот момент все осколки находятся в полете. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Силы сопротивления воздуха, действующие на снаряд и осколки, считайте пренебрежимо малыми.

Param1	10	20	30	40	50
Param2	100	120	80	200	150
Param3	60	45	60	30	45
Param4	5	3	2	7	4

Шарик.

9. Шарик, подвешенный на легкой нити длины $param1 \text{ м}$, равномерно движется по окружности в горизонтальной плоскости. Вычислите максимальную скорость шарика, если максимальная сила натяжения нити в $param2$ раза больше силы тяжести, действующей на шарик. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

Param1	2	1	3	1,5	2,5
Param2	3	2	1,5	4	5

Пружинные весы.

10. На крючке пружинных весов висит ведро с водой. Удерживая на тонкой веревочке, в воду погружают камень объемом $param1 \text{ м}^3$. После этого показание весов увеличивается на $param2 \text{ Н}$. Вычислите массу воды, вылившейся из ведра. Плотность воды принять равной 10^3 кг/м^3 . Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Камень погружен в воду полностью и не касается стенок и дна ведра.

Param1	$0,1 \cdot 10^{-3}$	$0,2 \cdot 10^{-3}$	$0,3 \cdot 10^{-3}$	$0,4 \cdot 10^{-3}$	$0,5 \cdot 10^{-3}$
Param2	5	3	1	1,5	4