

## Заочный тур олимпиады «Физтех Интернэшнл - 2018» 9 класс

**Задача 1. (Путешествие)** Ученик отправился в путешествие на велосипеде. Треть всего времени он ехал со скоростью  $Param_1$  м/с, затем четверть всего пути со скоростью  $Param_2$  м/с, остальное – со скоростью  $Param_3$  м/с. Найдите среднюю скорость ученика на всем пути. Ответ приведите в [м/с]

$Param_1$	4	4	10	6	8
$Param_2$	2	6	5	8	4
$Param_3$	3	2	4	1	6

**Задача 2. (Сосуды)** Три сообщающихся сосуда одинаковой цилиндрической формы заполнены водой. Уровни воды в сосудах одинаковы. В один из сосудов наливают сверху слой жидкости толщиной  $Param_1$  см (жидкость с водой не смешивается и остается наверху). В этом сосуде уровень воды понизился на  $Param_2$  см. Плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ .

Определите плотность жидкости. Ответ приведите в [ $\text{кг/м}^3$ ]. Сосуды вертикальные, сообщаются внизу.

$Param_1$	2	3	5	4	5
$Param_2$	1	1	2	2	3

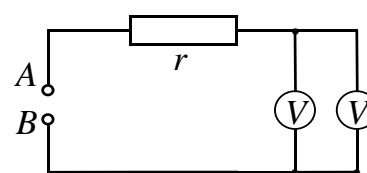
**Задача 3. (Тепловое равновесие)** В калориметр, содержащий 2 л воды при температуре  $Param_1$  °С, опустили кусок льда массой  $Param_2$  кг при температуре  $-20$  °С.

Определите температуру в калориметре после установления теплового равновесия. Ответ приведите в [°С].

Удельная теплоемкость льда  $2100 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$ , удельная теплоемкость воды  $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$ , удельная теплота плавления льда  $3,36\cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ . Плотность воды  $1,0\cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .

$Param_1$	30	14	40	20	50
$Param_2$	4,0	0,4	1,0	0,4	1,5

**Задача 4. (Неизвестное сопротивление)** Вольтметр, подключённый к источнику постоянного напряжения через неизвестное сопротивление  $r$ , показывает напряжение  $Param_1$  В. Если к этому вольтметру присоединить параллельно второй такой же вольтметр (см. рис.), то показание каждого прибора  $Param_2$  В.



Найдите по этим данным сопротивление  $r$ , если сопротивление каждого вольтметра  $20 \text{ кОм}$ . Ответ приведите в [кОм].

$Param_1$	10	12	15	16	14
$Param_2$	8	10	10	12	10

**Задача 5. (Чайник)** Нагреватель электрического чайника состоит из двух спиралей. Если спирали соединены параллельно, то при включении в сеть постоянного напряжения вода закипает в  $Param_1$  раз быстрее, чем при последовательном соединении спиралей.

Найдите отношение  $\frac{r_1}{r_2} > 1$  сопротивлений спиралей.

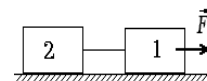
$Param_1$	4,5	6,25	7,2	8,15	9,15
-----------	-----	------	-----	------	------

**Задача 6. (Поезд).** Поезд движется по прямой с постоянным ускорением. Первый вагон поезда прошел мимо наблюдателя, стоящего на платформе, за  $Param_1$  с, а второй - за  $Param_2$  с. Длина каждого вагона 12 м.

Найдите величину скорости поезда в начале наблюдения. Ответ приведите в [м/с]

$Param_1$	1,0	1,4	2,0	4,0	6,5
$Param_2$	3,0	2,5	6,0	6,0	7,0

**Задача 7. (Натяжение нити)** Грузы 1 и 2, массы которых неизвестны, находятся на гладкой горизонтальной плоскости. Если (см. рис.) внешняя горизонтальная сила  $Param_1$  Н приложена к грузу 1, то величина силы натяжения нити  $Param_2$  Н. Какой будет величина силы натяжения нити, если эту внешнюю силу приложить к грузу 2, горизонтально, в противоположном направлении? Ответ приведите в [Н].



$Param_1$	100	120	90	80	110
$Param_2$	30	60	40	50	70

**Задача 8. (Сила трения)** Брусек массой 5 кг лежит на горизонтальной поверхности. Коэффициент трения скольжения бруска по поверхности  $Param_1$ . Ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ . К бруску прикладывают горизонтальную силу  $Param_2$  Н.

Найдите величину силы трения, действующей на брусек. Ответ приведите в [Н].

$Param_1$	0,3	0,4	0,5	0,2	0,1
$Param_2$	12	25	60	8	1

**Задача 9. (Граната)** Граната разрывается на некоторой высоте над землей. Осколки летят во все стороны с одинаковой по величине скоростью. Наибольшее расстояние от точки разрыва гранаты до точки падения осколка равно  $Param_1$  м. Ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ .

Найдите продолжительность полета такого осколка. Ответ приведите в секундах [с].

$Param_1$	80	45	20	125	5
-----------	----	----	----	-----	---

**Задача 10. (Клин и шайба)** Клин покоится на гладкой горизонтальной поверхности. На гладкую наклонную поверхность клина, составляющую с горизонтом угол  $Param_1$  градусов, кладут шайбу и отпускают. Система приходит в движение. Ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ . Отношение массы клина к массе шайбы равно  $Param_2$ .

Определите продолжительность движения шайбы по клину, если в начальный момент шайба находилась на высоте 0,6 м, отсчитанной от горизонтальной поверхности. Ответ приведите в секундах [с].

$Param_1$	$45^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$30^\circ$	$60^\circ$
$Param_2$	1	8	12	0,8	0,1