

# Заочный тур олимпиады «Физтех - 2018»

## 11 класс

### 1. Грузы на блоке

Два груза связаны легкой нитью, перекинутой через неподвижный блок. Грузы движутся под действием силы тяжести вертикально с ускорением  $param1g$ . Найти отношение масс грузов (большой к меньшей). Массой блока и трением в его оси пренебречь.

$param1$	1/3	1/2	3/5	2/3	5/7
Ответ	2	3	4	5	6

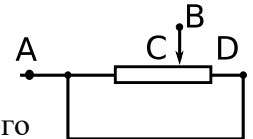
### 2. Изменения параметров газа

Объем некоторого количества идеального газа увеличился на  $param1\%$ , а температура (по шкале Кельвина) увеличилась на  $param2\%$ . На сколько процентов уменьшилось давление в газе?

$param1$	100	80	60	50	90
$param2$	20	20	30	10	10
Ответ	40	33	19	27	42

### 3. Реостат

В электрической цепи, схема которой показана на рисунке, полное сопротивление реостата  $param1$  Ом. Необходимо получить сопротивление между клеммами  $A$  и  $B$  равное  $param2$  Ом. Найти для этого случая минимально возможное сопротивление участка реостата  $CD$ .



$param1$	16	32	32	64	64
$param2$	3	15/8	31/32	12	7
Ответ	4	2	1	16	8

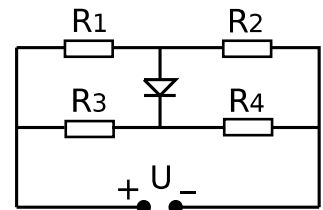
### 4. Шайба и горка

Шайба скользит по гладкой горизонтальной поверхности стола, наезжает на неподвижную незакрепленную горку, находящуюся на столе, движется по горке без трения и отрыва, съезжает с горки в обратном направлении на стол со скоростью равной  $param1$  от начальной скорости. Найти отношение масс горки и шайбы. Движение горки поступательное.

$param1$	2/3	3/4	4/5	5/6	6/7
Ответ	5	7	9	11	13

### 5. Диод в цепи

В цепи, схема которой показана на рисунке,  $R_1 = param1$  Ом,  $R_2 = param2$  Ом,  $R_3 = param3$  Ом,  $R_4 = param4$  Ом,  $U = param5$  В, диод идеальный. Найти ток через резистор  $R_1$ .



$param1$	15	60	22	50	140
$param2$	20	40	11	60	120
$param3$	45	80	33	10	100
$param4$	60	20	44	20	80
$param5$	25	100	33	22	39
Ответ	0,75	1,2	1	0,2	0,15

### 6. Изогнутая трубка

Тонкая U-образная трубка постоянного внутреннего поперечного сечения с открытыми в атмосферу вертикальными коленами заполнена ртутью не полностью. Одно из колен закрывают сверху, а в другое доливают слой ртути длиной  $param1$  см. После установления равновесия в закрытом колене остается слой воздуха длиной  $param2$  см. Найти смещение уровня ртути в открытом колене относительно начального положения. Ответ выразить в сантиметрах (см). Атмосферное давление  $param3$  мм рт. ст.

param1	12	10	15	6	7
param2	38	37	25	18	15
param3	760	740	750	720	750
Ответ	9	7,5	12	5	6

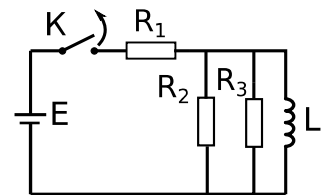
### 7. Конденсация пара

В цилиндре под поршнем находится влажный воздух. В результате изотермического сжатия отношение начального и конечного объемов цилиндра оказалось равным  $param1$ . При этом  $param2$  часть пара по массе превращается в воду. Найти начальную относительную влажность воздуха в цилиндре. Ответ выразить в процентах. Объемом, который занимает вода, можно пренебречь по сравнению с объемом цилиндра.

param1	2	3	4	5	7
param2	1/6	1/3	3/8	1/3	2/7
Ответ	60	50	40	30	20

### 8. Теплота в резисторе

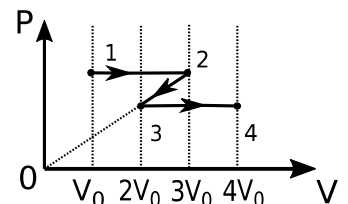
В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ  $K$  замкнут, режим в цепи установился. Ключ размыкают. Какое количество теплоты выделится в резисторе  $R_2$  после размыкания ключа?  $R_1 = param1$  Ом,  $R_2 = param2$  Ом,  $R_3 = param3$  Ом,  $E = param4$  В,  $L = param5$  Гн. Внутренним сопротивлением источника и сопротивлением катушки пренебречь.



param1	10	20	30	9	18
param2	20	30	20	40	50
param3	30	10	10	60	40
param4	9	24	24	36	18
param5	1	2	3	4	1,5
Ответ	0,24	0,36	0,32	19	0,33

### 9. Теплота в термодинамическом процессе

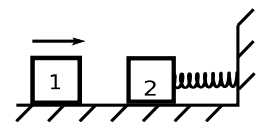
Газообразный гелий в количестве 1 моль переводится из состояния 1 в состояние 4. Зависимость давления от объема показана на графике (см. рис.). Минимальная температура газа в процессе равна  $param1$  К. Найти количество теплоты, полученной газом в процессе 1-2-3-4 (алгебраическая сумма на всех участках процесса). Ответ выразить в килоджоулях (кДж). Процессы 1-2 и 3-4 изобарические.



param1	80	100	160	200	260
Ответ	3,3	4,2	6,6	8,3	10,8

### 10. Затухающие колебания

Брусок 1 массой  $param1$  кг, двигаясь по горизонтальному столу, абсолютно неупруго соударяется с таким же покоящимся бруском 2, прикрепленным невесомой недеформированной пружиной с коэффициентом упругости  $param2$  Н/м к вертикальной стенке (см. рис.). Бруски слипаются. Какова была скорость бруска 1 непосредственно перед ударом, если время колебаний (от момента удара до остановки) системы составило  $param3$  с. Коэффициент трения скольжения брусков о стол равен  $param4$ . Принять ускорение свободного падения  $g = 9,81$  м/с<sup>2</sup>. Бруски не сталкиваются со стенкой, все движения происходят вдоль одной прямой. Ответ дать в сантиметрах в секунду (см/с).



param1	0,2	0,5	0,15	0,4	0,08
param2	100	300	250	350	150
param3	1,25	7,3	2,85	3,05	3,6
param4	0,05	0,4	0,3	0,1	0,5
Ответ	8,1	44	13,7	13,5	8,9