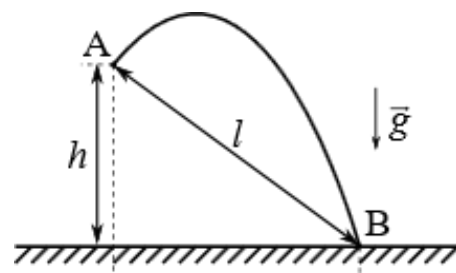


## Phystech.International, 11 класс

1. Автомобиль, двигаясь равнозамедленно по прямой, преодолел участок подъема со средней скоростью  $Param1$  м/с, при этом его скорость в конце подъема меньше скорости в начале подъема на  $Param2$  м/с. Найдите скорость автомобиля в середине участка подъема. Ответ приведите в [м/с].

$Param1$	25	30	18	26	12
$Param2$	14	16	15	21	10
$Answer:$					

2. Мяч брошен под углом к горизонту из точки А. Точка А находится на высоте  $h$  равной  $Param1$  м. Расстояние  $l$  от точки А бросания до точки В падения мяча на землю равно  $Param2$  м. Найдите минимальную начальную скорость мяча в таком полете. Ответ приведите в [м/с].



Ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ .

Соппротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

$Param1$	4	6	6	3	8
$Param2$	14	30	40	10	25
$Answer:$					

3. Однородный диск катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности. Радиус диска  $Param1$  см, скорость центра диска  $Param2$  м/с. На диске на расстоянии  $Param3$  см от центра сидит насекомое массой  $Param4$  г. Найдите максимальную силу трения, удерживающую насекомое от падения в процессе движения. Ответ приведите в миллиньютонах [мН].

Ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ . Все движения происходят в одной вертикальной плоскости.

$Param1$	40	30	40	50	30
$Param2$	1,5	2,0	4	5	3
$Param3$	10	10	20	25	10
$Param4$	3	5	4	5	3
$Answer:$					

4. Вагон массой  $Param1$  тонн, движущийся по прямолинейному горизонтальному пути, догоняет другой вагон массой  $Param2$  тонн и сцепляется с ним. В результате абсолютно неупругого столкновения механическая энергия вагонов уменьшается на  $Param3$  кДж. С какой скоростью сокращалось расстояние между вагонами перед сцепкой? Ответ приведите в [м/с].

<i>Param1</i>	60	40	60	30	25
<i>Param2</i>	80	60	40	30	30
<i>Param3</i>	10	15	10	13	15
<i>Answer:</i>					

5. Идеальный газ находится в закрытом сосуде постоянного объёма. При нагревании на *Param1* К давление газа увеличивается на *Param2* %. Определите абсолютную температуру газа в начальном состоянии. Ответ приведите в кельвинах [К].

<i>Param1</i>	1,0	2,0	1,5	2,0	4,0
<i>Param2</i>	0,4	0,5	0,5	0,25	0,8
<i>Answer:</i>					

6. Теплопроводящий цилиндр, наполненный идеальным газом, лежит на горизонтальном столе. Поршень массой *Param1* кг и площадью *Param2* см<sup>2</sup> делит объем цилиндра на две равные части. Если цилиндр установить вертикально, то отношение объемов устанавливается равным *Param3*. Найдите давление воздуха в цилиндре в начальном состоянии. Ответ приведите в килопаскалях [кПа].

Поршень скользит в цилиндре без трения. Ускорение свободного падения 10 м/с<sup>2</sup>.

<i>Param1</i>	5,0	8,0	24,0	24,0	15,0
<i>Param2</i>	10,0	30,0	40,0	40,0	30,0
<i>Param3</i>	3,0	1,5	2,0	5,0	1,5
<i>Answer:</i>					

7. В сосуд объемом *Param1* дм<sup>3</sup>, наполненный сухим воздухом при давлении 10<sup>5</sup> Па и температуре 0 °С, вводят *Param2* г воды. Сосуд нагревают до температуры 100 °С. Найдите давление влажного воздуха в сосуде при этой температуре. Ответ приведите в килопаскалях [кПа]. Воздух и водяной пар считайте идеальными газами.

Давление насыщенного водяного пара при 100 °С составляет 100 кПа, молярная масса воды 18 г/моль, универсальная газовая постоянная 8,31 Дж/(моль·К).

<i>Param1</i>	10,0	5,0	20,0	4,0	15
<i>Param2</i>	2,9	18	3,0	2,6	6,5
<i>Answer:</i>					

8. По трем параллельным пластинам однородно распределены заряды с поверхностной плотностью  $\sigma_1$ , равной  $Param1$  нКл/м<sup>2</sup>,  $\sigma_2$ , равной  $Param2$  нКл/м<sup>2</sup> и  $\sigma_3$ , равной  $Param3$  нКл/м<sup>2</sup> соответственно. Найдите разность потенциалов  $(\varphi_1 - \varphi_3)$  пластин 1 и 3. Ответ приведите в вольтах [В].



Расстояния между соседними пластинами одинаковы и равны  $Param4$  см. Размеры пластин велики по сравнению с расстоянием между ними. Электрическая постоянная  $8,85 \cdot 10^{-12}$  Кл<sup>2</sup>/(Н·м<sup>2</sup>).

<i>Param1</i>	1,77	-1,77	5,31	-0,177	4,0
<i>Param2</i>	3,54	-3,54	10,62	-0,354	8,0
<i>Param3</i>	-5,31	5,31	-15,93	0,531	-12,0
<i>Param4</i>	1,0	2,0	3,0	5,0	1,0
<i>Answer:</i>					

9. К батарее подключен резистор сопротивлением  $Param1$  Ом. Напряжение на зажимах батареи  $Param2$  В. Если к батарее подключить дополнительно второй такой же резистор, то напряжение на зажимах станет равным  $Param3$  В. Найдите внутреннее сопротивление батареи. Ответ приведите в омах [Ом].

<i>Param1</i>	16,0	12,0	4,0	12,0	15,0
<i>Param2</i>	10,0	6,0	8,0	14,0	15,0
<i>Param3</i>	7,0	5,0	5,0	8,0	9,0
<i>Answer:</i>					

10. На горизонтальной пластине лежит груз. Пластина, оставаясь горизонтальной, совершает гармонические колебания по вертикали с амплитудой  $Param1$  см. Силы, с которыми груз действует на платформу в точках остановки, отличаются по величине в  $Param2$  раза. Найдите амплитуду колебаний скорости платформы с грузом. Ответ приведите в [м/с].

Ускорение свободного падения  $10$  м/с<sup>2</sup>.

<i>Param1</i>	8,0	6,0	15,0	16,0	17,0
<i>Param2</i>	4,0	2,0	1,5	4,5	2,5
<i>Answer:</i>					