

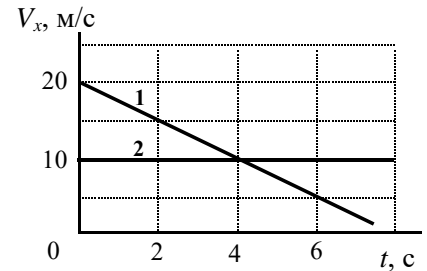


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

**Физико-математическая олимпиада МИЭТ**

**Вариант 11-1**

1. Два тела движутся вдоль оси  $x$ . На рисунке приведены графики зависимости проекций скоростей этих тел на ось  $x$  от времени. а) Определите ускорения  $a_1, a_2$  тел. б) Какое расстояние  $L$  было между телами в момент времени  $t = 0$ , если минимальное расстояние между ними при таком движении составило  $L_{\min} = 30$  м?

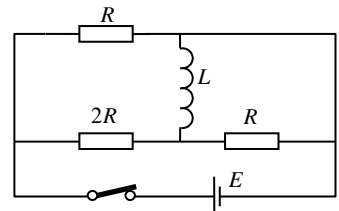


2. График зависимости объема  $V$  кислорода от его температуры  $T$  при постоянном давлении  $P_1 = 70$  кПа совпадает с графиком зависимости  $V$  от  $T$  для азота при давлении  $P_2 = 160$  кПа. Во сколько раз отличаются массы этих газов? Газы считать идеальными. Молярная масса кислорода  $\mu_1 = 32$  г/моль, молярная масса азота  $\mu_2 = 28$  г/моль.

3. Два заряженных конденсатора одинаковой емкости, имеющих энергии  $W_1 = 0,1$  мДж и  $W_2 = 0,4$  мДж, соединили одноименно заряженными обкладками. Определите суммарную энергию  $W$  конденсаторов после соединения.

4. К вертикальной железной стене "прилипла" намагниченная шайба. К шайбе привязана легкая нить, за которую тянут так, что нить остается параллельной стене. Чтобы перемещать шайбу с постоянной скоростью по стене вертикально вверх нужно тянуть за нить с силой  $F_1$ , чтобы перемещать шайбу с постоянной скоростью вертикально вниз – с силой  $F_2$ . а) Найдите силу трения скольжения  $F_{\text{тр}}$ , действующую на шайбу. б) С какой силой  $F$  нужно тянуть шайбу за нить, чтобы она перемещалась с постоянной скоростью по стене в горизонтальном направлении?

5. В цепи, схема которой показана на рисунке, все элементы можно считать идеальными, известны ЭДС батареи  $E$ , сопротивление  $R$ , индуктивность катушки  $L$ . а) Определите ток через катушку, если ключ длительное время замкнут. б) Какое количество теплоты выделится на резисторе  $2R$  за длительное время после размыкания ключа?



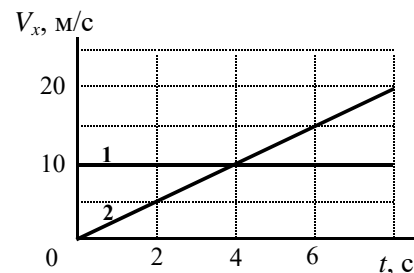
Ф.И.		ИД	
	Ответ:	формула = численное значение, единица измерения	Не заполнять
Задача 1	а)		
	б)		
Задача 2			
Задача 3			
Задача 4	а)		
	б)		
Задача 5	а)		
	б)		



Физико-математическая олимпиада МИЭТ

Вариант 11-2

1. Два тела движутся вдоль оси  $x$ . На рисунке приведены графики зависимости проекций скоростей этих тел на ось  $x$  от времени.  
а) Определите ускорения  $a_1, a_2$  тел. б) Какое расстояние  $L$  было между телами в момент времени  $t = 0$ , если минимальное расстояние между ними при таком движении составило  $L_{\min} = 40$  м?

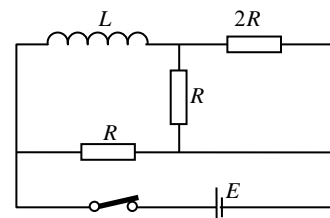


2. Изотерма кислорода при температуре  $t_1 = 47$  °С совпадает с изотермой азота при температуре  $t_2 = 7$  °С. Во сколько раз отличаются массы этих газов? Газы считать идеальными. Молярная масса кислорода  $\mu_1 = 32$  г/моль, молярная масса азота  $\mu_2 = 28$  г/моль.

3. Заряженный конденсатор подключили к источнику напряжения с ЭДС  $E = 10$  В. После перезарядки конденсатора его энергия оказалась равной первоначальной, а в цепи за время перезарядки выделилось количество теплоты  $Q = 0,4$  мДж. Определите емкость  $C$  конденсатора.

4. К вертикальной железной стене "прилипла" намагниченная шайба. К шайбе привязана легкая нить, за которую тянут так, что нить все время остается параллельной стене. Чтобы перемещать шайбу с постоянной скоростью по стене вертикально вверх нужно тянуть за нить с силой  $F_1 = 9$  Н, чтобы перемещать шайбу с постоянной скоростью вертикально вниз – с силой  $F_2 = 4$  Н. а) Найдите силу  $F_M$ , с которой шайба притягивается к железной стене, если коэффициент трения скольжения равен  $\mu = 0,5$ . б) С какой силой  $F$  нужно тянуть нить в горизонтальном направлении, чтобы шайба перемещалась по стене с постоянной скоростью?

5. В цепи, схема которой показана на рисунке, все элементы можно считать идеальными, известны ЭДС батареи  $E$ , сопротивление  $R$ , индуктивность катушки  $L$ . а) Определите ток через катушку, если ключ длительное время замкнут. б) Какое количество теплоты выделится на резисторе  $2R$  за длительное время после размыкания ключа?



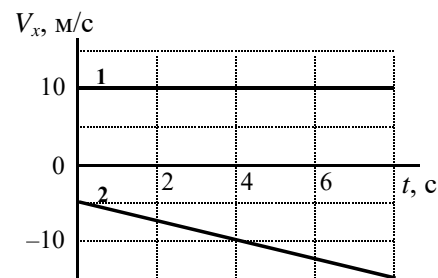
Ф.И.		ИД	
	Ответ:	формула = численное значение, единица измерения	Не заполнять
Задача 1	а)		
	б)		
Задача 2			
Задача 3			
Задача 4	а)		
	б)		
Задача 5	а)		
	б)		



Физико-математическая олимпиада МИЭТ

Вариант 11-3

1. Два автомобиля движутся вдоль оси  $x$ . На рисунке приведены графики зависимости проекций скоростей автомобилей на ось  $x$  от времени. а) Определите ускорения  $a_1$ ,  $a_2$  автомобилей. б) Какое расстояние  $L$  было между автомобилями в момент времени  $t = 0$ , если в момент времени  $t = 4$  с автомобили встретились?

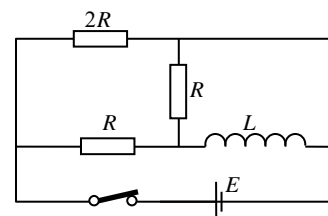


2. График зависимости давления  $P$  кислорода от его температуры  $T$  при постоянном объеме  $V_1 = 14$  л совпадает с графиком зависимости  $P$  от  $T$  для азота объемом  $V_2 = 8$  л. Во сколько раз отличаются массы этих газов? Газы считать идеальными. Молярная масса кислорода  $\mu_1 = 32$  г/моль, молярная масса азота  $\mu_2 = 28$  г/моль.

3. Заряженный конденсатор, отключенный от источника напряжения, подсоединили к незаряженному конденсатору вдвое большей емкости. Во сколько раз уменьшилась энергия первого конденсатора?

4. К вертикальной железной стене "прилипла" намагниченная шайба массой  $m = 100$  г. К шайбе привязана легкая нить, за которую тянут так, что нить остается параллельной стене. Чтобы перемещать шайбу с постоянной скоростью по стене вертикально вверх нужно тянуть нить с силой  $F_1 = 3$  Н. а) С какой силой нужно тянуть за нить, чтобы перемещать шайбу с постоянной скоростью вертикально вниз? б) С какой силой  $F$  нужно тянуть шайбу за нить, чтобы она перемещалась с постоянной скоростью по стене в горизонтальном направлении? Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

5. В цепи, схема которой показана на рисунке, все элементы можно считать идеальными, известны ЭДС батареи  $E$ , сопротивление  $R$ , индуктивность катушки  $L$ . а) Определите ток через катушку, если ключ длительное время замкнут. б) Какое количество теплоты выделится на резисторе  $2R$  за длительное время после размыкания ключа?



Ф.И.		ИД	
		Ответ: формула = численное значение, единица измерения	Не заполнять
Задача 1	а)		
	б)		
Задача 2			
Задача 3			
Задача 4	а)		
	б)		
Задача 5	а)		
	б)		

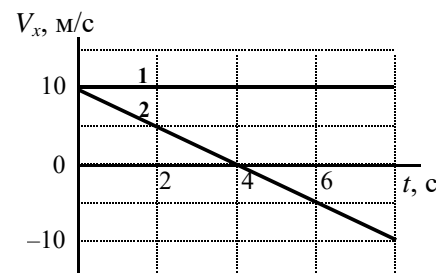


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

**Физико-математическая олимпиада МИЭТ**

**Вариант 11-4**

1. Два тела движутся вдоль оси  $x$ . На рисунке приведены графики зависимости проекций скоростей этих тел на ось  $x$  от времени. а) Определите ускорения  $a_1, a_2$  тел. б) Какое расстояние  $L$  было между телами в момент времени  $t = 0$ , если в момент времени  $t = 6$  с они встретились?

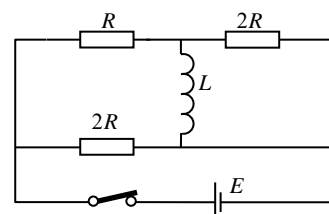


2. Определите молярную массу  $\mu_1$  газа, если график зависимости его давления  $P$  от температуры  $T$  при постоянном объеме  $V_1 = 16$  л совпадает с графиком зависимости  $P$  от  $T$  для кислорода той же массы и объемом  $V_2 = 1$  л. Газы считать идеальными. Молярная масса кислорода  $\mu_2 = 32$  г/моль.

3. Заряженный конденсатор емкостью  $C = 8$  мкФ подключили к источнику ЭДС. После перезарядки конденсатора его энергия оказалась равной первоначальной, а в цепи за время перезарядки выделилось количество теплоты  $Q = 0,4$  мДж. Определите ЭДС источника.

4. К вертикальной железной стене "прилипла" намагниченная шайба. К шайбе привязана легкая нить, за которую тянут так, что нить все время остается параллельной стене. Когда нить тянут вертикально вверх, шайба начинает двигаться при минимальной силе  $F_1 = 1,6$  Н, когда нить тянут вертикально вниз, шайба приходит в движение при силе  $F_2 = 0,6$  Н. а) Найдите массу шайбы  $m$ . б) С какой минимальной силой  $F$  нужно тянуть нить в горизонтальном направлении, чтобы сдвинуть шайбу? Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

5. В цепи, схема которой показана на рисунке, все элементы можно считать идеальными, известны ЭДС батареи  $E$ , сопротивление  $R$ , индуктивность катушки  $L$ . а) Определите ток через катушку, если ключ длительное время замкнут. б) Какое количество теплоты выделится на резисторе  $R$  за длительное время после размыкания ключа?



Ф.И.		ИД	
	Ответ:	формула = численное значение, единица измерения	Не заполнять
Задача 1	а)		
	б)		
Задача 2			
Задача 3			
Задача 4	а)		
	б)		
Задача 5	а)		
	б)		