

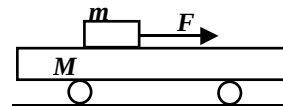


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

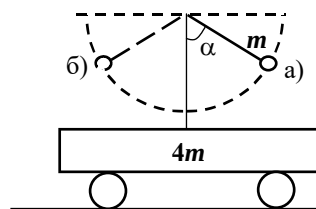
Физико-математическая олимпиада МИЭТ

Вариант 10-5

1. На горизонтальном столе покоится тележка, на тележке - брусок. На брусок начинают действовать в горизонтальном направлении с постоянной силой F , в результате чего тележка и брусок начинают двигаться относительно стола с различающимися в $n = 2$ раза ускорениями. Найдите силу F , если масса бруска $m = 1$ кг, масса тележки $M = 2$ кг, коэффициент трения бруска о поверхность тележки $\mu = 0,5$. Трением качения пренебречь. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

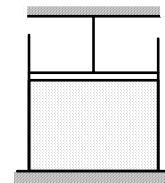


2. На горизонтальном столе у вертикальной стены покоится тележка массой $4m$. К закрепленной на тележке штанге на легкой нерастяжимой нити длиной $L = 90$ см подвешен груз, масса которого в $k = 4$ раза меньше массы тележки. Нить с грузом отклоняют от вертикали на угол $\alpha = 60^\circ$ и отпускают без начальной скорости. Найдите скорость груза v в момент времени, когда он первый раз проходит нижнюю точку своей траектории. Рассмотрите случаи: а) груз отклоняют к стенке, б) груз отклоняют от стенки. Сопротивлением воздуха и трением пренебречь. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

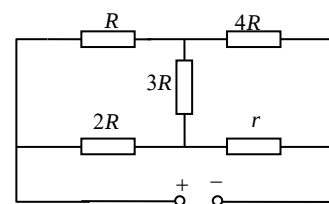


3. В баллоне находилось N_1 атомов гелия и N_2 молекул азота. После того, как половина атомов гелия покинула баллон, давление в нем уменьшилось на $\delta = 20\%$. Найдите отношение N_2 / N_1 . Температура в баллоне постоянна.

4. В цилиндрическом сосуде под массивным поршнем находится одноатомный идеальный газ. Поршень удерживают на высоте $h = 40$ см от дна сосуда нитью, сила натяжения нити равна $F = 50$ Н. Какое количество теплоты Q необходимо подвести к газу, чтобы поршень начал подниматься? Трением поршня о стенки сосуда пренебречь.



5. В цепи, схема которой показана на рисунке, величина сопротивления $R = 20$ Ом, а через резисторы R и $2R$ протекают одинаковые токи $I = 1$ А. Определите: а) напряжение U_3 на резисторе $3R$, б) сопротивление резистора r .



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

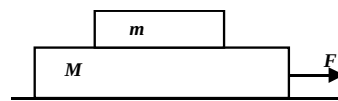


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

Физико-математическая олимпиада МИЭТ

Вариант 10-6

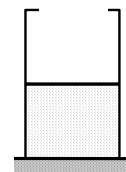
1. На горизонтальном столе находятся два бруска. Масса нижнего бруска $M = 1$ кг, верхнего $m = 200$ г, коэффициент трения между брусками $\mu_1 = 0,5$, между бруском и столом $\mu_2 = 0,3$. К нижнему бруску прикладывают горизонтальную силу F . Найдите максимальное значение этой силы $F_{\max}$, при котором бруски будут двигаться по столу как единое целое. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



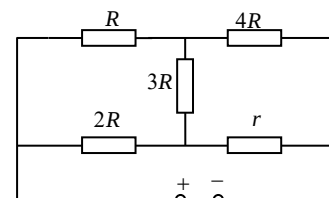
2. Тележки массами $m = 1$ кг и $M = 2$ кг покоятся на гладком горизонтальном столе. Между тележками помещена легкая сжатая пружинка, перевязанная ниткой. Нитку пережигают, и пружинка начинает расталкивать тележки. Известно, что максимальная скорость легкой тележки $v_1 = 2$ м/с.
а) Чему равна максимальная скорость v_2 тяжелой тележки? б) Найдите начальную энергию W сжатой пружинки.

3. В закрытом сосуде находится идеальный двухатомный газ. При увеличении температуры в $\alpha = 3$ раза $\delta = 40\%$ молекул газа распалось на атомы. Во сколько n раз увеличилось давление в сосуде?

4. В вертикальном цилиндрическом сосуде объемом $V = 5$ л под легким подвижным поршнем содержится некоторое количество гелия при температуре T_0 . Наружное атмосферное давление $P_0 = 10^5$ Па, поршень находится в равновесии и делит сосуд пополам. Газ медленно нагревают, увеличивая его температуру. Сверху сделан упор, который не дает поршню выскочить из сосуда. Какое количество теплоты Q нужно сообщить газу для его нагревания до температуры $3T_0$? Газ считать идеальным. Трением пренебречь.



5. В цепи, схема которой показана на рисунке, величина сопротивления $R = 14$ Ом, а токи через резисторы R и $4R$ соответственно равны $I_1 = 2$ А, $I_4 = 1$ А. Определите: а) напряжение U_3 на резисторе $3R$, б) сопротивление резистора r .



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