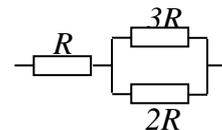
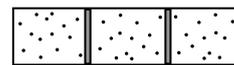


Задания очного отборочного тура
Отраслевой физико-математической олимпиады школьников «Росатом»
Физика, 11 класс, комплект 1
2017 г.

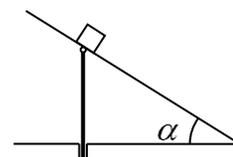
1. К цепи, схема которой представлена на рисунке, приложено электрическое напряжение. Известно, что мощность, выделяемая на сопротивлении R , равна P . Какая мощность выделяется на сопротивлении $2R$? Величины всех сопротивлений даны на рисунке.



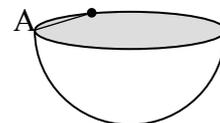
2. В цилиндрическом сосуде длиной l находятся 2 подвижных теплопроницаемых поршня, делящих сосуд на 3 отсека. Первоначально температура газа во всех отсеках была равна T , объемы отсеков одинаковы. Затем температуру газа в среднем и левом отсеках увеличивают вдвое, температуру газа в правом отсеке поддерживают равной T . На сколько сместится при этом левый поршень?



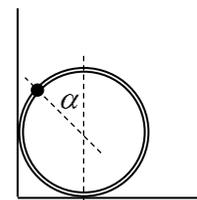
3. Тело начинает соскальзывать по наклонной плоскости из точки, расположенной над вертикальным упором (см. рисунок). Коэффициент трения между телом и плоскостью μ . При каком угле наклона плоскости α время соскальзывания будет минимальным?



4. На краю полусферической чаши радиуса R закреплена невесомая нить длиной $R/2$ (в точке A), ко второму концу которой прикреплено маленькое тело. Тело удерживают на краю ямы так, что нить натянута (см. рисунок). В некоторый момент времени тело отпускают. Найти скорость и ускорение тела в тот момент, когда оно будет проходить нижнюю точку своей траектории.

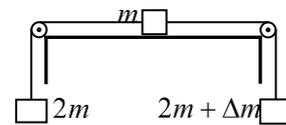


5. Очень легкий обруч радиуса R удерживают на гладкой горизонтальной поверхности около вертикальной стены. К обручу прикреплено массивное тело, которое расположено так, как показано на рисунке ($\alpha = 45^\circ$). Обруч отпускают. достигнет ли тело горизонтальной поверхности, и если да, то на каком расстоянии от стены? Масса обруча много меньше массы тела, трение отсутствует.



Задания очного отборочного тура
Отраслевой физико-математической олимпиады школьников «Росатом»
Физика, 11 класс, комплект 2
2017 г.

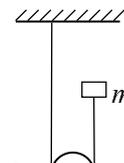
1. На столе находится тело массой m , к которому с помощью веревок привязаны тела с массой $2m$ и $2m + \Delta m$. Вертки переброшены через блоки, укрепленные на краях стола (см. рисунок). Коэффициент трения между верхним телом и столом - k . Каким будет ускорение верхнего тела, если значение массы Δm вдвое превосходит то ее минимальное значение, при котором верхнее тело сдвигается с места?



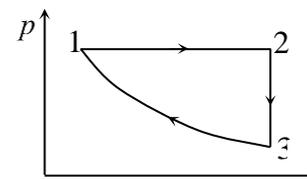
2. Тело движется вдоль оси x со скоростью, пропорциональной кубу расстояния до начала координат $v = \alpha x$, где α - некоторое число. Известно, что в точке с координатой $x_0 = 1$ м скорость тела равнялась $v_0 = 2$ м/с. Найти ускорение тела в этой точке.

3. Два конденсатора с емкостью C и $2C$ соединили последовательно. Эту батарею конденсаторов зарядили от источника электрического напряжения U , а затем отсоединили от него. Каким будет напряжение на батарее, если конденсатор емкостью C опустить в жидкий диэлектрик с диэлектрической проницаемостью ϵ ?

4. Подвижный блок массой $2m$, масса которого сосредоточена в его оси, удерживают с помощью куска веревки, один конец которой прикреплен к потолку, второй – к телу массой m . В некоторый момент тело отпускают. Найти его ускорение.

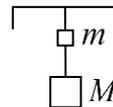


5. С одноатомным идеальным газом проводят циклический процесс, состоящий из изобары, изохоры и адиабаты (см. рисунок). Чему равен максимально возможный КПД такого процесса как теплового двигателя? В адиабатическом процессе давление газа и его объем связаны соотношением: $pV^{5/3} = const$.



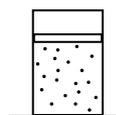
Задания очного отборочного тура
Отраслевой физико-математической олимпиады школьников «Росатом»
Физика, 11 класс, комплект 3
2017 г.

1. Два тела массами $m=1$ кг и $M=2$ кг, связанные невесомой и нерастяжимой нитью, привязаны к потолку кабины лифта. Сила натяжения нижней нити известна и равна $T=40$ Н. Найти силу натяжения верхней нити. $g=10$ м/с².

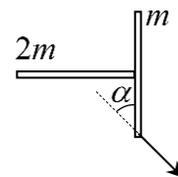


2. Имеются две бухты проволоки, изготовленной из одного и того же металла. Масса первой бухты m , второй - $2m$. Диаметр проволоки из первой бухты - d , второй - $2d$. Найти отношение сопротивления проволок из первой и второй бухт.

3. В запаянном вертикальном цилиндрическом сосуде под массивным поршнем массой m находится одноатомный идеальный газ при температуре T . Над поршнем вакуум. Из-за неплотных контактов поршня со стенками газ медленно просачивается в верхнюю часть сосуда. Пренебрегая теплоемкостью поршня и сосуда, а также теплотерями, найти температуру газа, когда поршень опустится на дно сосуда.



4. Две тонкие палочки одинаковой длины с массами m и $2m$ образуют букву «Г» (палочка с массой $2m$ прикреплена к середине палочки с массой m под прямым углом к ней). Палочки лежат на шероховатой горизонтальной поверхности (см. рисунок, вид сверху). К одному из концов палочки m привязана нить, за которую систему палочек медленно тянут по поверхности. Какой угол α составляет палочка m с нитью.



5. Индуктивность кольца известна и равна L_1 . Индуктивность контура, представляющего собой сектор кольца того же радиуса, опирающийся на угол $\pi/2$, также известна и равна L_2 . Найти индуктивность контура, представляющего сектор кольца того же радиуса, опирающийся на угол $3\pi/2$.

