

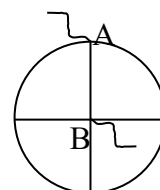
**«Росатом», 2020-2021 учебный год,  
физика, 10 класс**

**Задания**

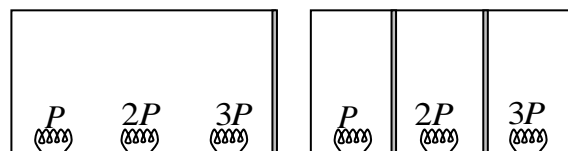
1. Под каким углом к горизонту было брошено тело, если его кинетическая энергия в момент броска и кинетическая энергия на половине максимальной высоты отличаются в  $3/2$  раза.

2. В очень высоком цилиндрическом сосуде находится вода. Высота уровня воды в сосуде -  $H$ . Когда в сосуд опустили деревянный брусок с плотностью  $\rho$  и высотой  $h$ , уровень воды поднялся на малую величину  $\Delta h$ . Какова будет высота уровня воды в стакане, когда в него друг на друга поставят столько таких же брусков, что нижний брусок коснется дна? Плотность воды  $\rho_0$  ( $\rho_0 > \rho$ ).

3. Из проволоки, сопротивление единицы длины которой равно  $2\lambda$ , изготовили кольцо радиуса  $R$ . Затем из другой проволоки, сопротивление единицы длины которой  $\lambda$ , изготовили две перекрещивающиеся под прямым углом диаметрально противоположные перемычки и прикрепили к кольцу. Найти сопротивление кольца между точками А и В.

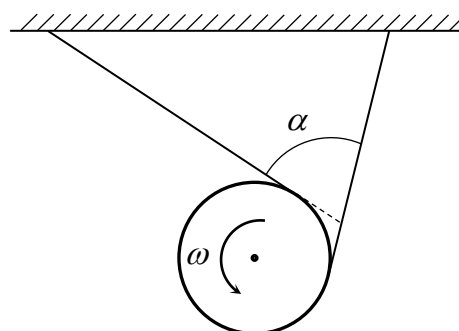


4. Имеется цилиндрический сосуд, боковые стенки которого и левый торец теплоизолированы. Правый торец сосуда закрыт теплопроводящей перегородкой. В сосуде размещают три источника тепла мощностью  $P$ ,  $2P$  и  $3P$ ,



и при температуре наружного воздуха  $t_0 = 10^\circ\text{C}$  в сосуде устанавливается температура  $t_1 = 25^\circ\text{C}$  (левый рисунок). В сосуд устанавливают еще две точно таких же перегородки, отделяющие источники друг от друга (правый рисунок). Какие температуры установятся в образовавшихся секциях? Считать, что температура газа внутри сосуда и внутри каждой секции во втором случае одинаковы. Указание. Мощность теплопередачи между телами с разной температурой пропорциональна разности температур и площади теплового контакта тел (закон Фурье).

5. На массивный диск радиуса  $R$  намотаны две невесомые и нерастяжимые нити. Свободные концы нитей прикрепляют к горизонтальному потолку, а диск удерживают в некотором положении. Затем диск отпускают, и он начинает сматываться с нитей, которые при движении диска остаются постоянно натянутыми. Известно, что в некоторый момент времени угловая скорость диска равна  $\omega$ , а угол между нитями равен  $\alpha$ .



Найти величину и направление скорости центра диска в этот момент.

**«Росатом», 2020-2021 учебный год,  
физика, 10 класс**

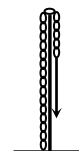
**Задания**

1. На шероховатом горизонтальном столе находятся два тела массами  $m$  и  $2m$  ( $m=1$  кг), связанные невесомой ниткой. Нитка разрывается, если к телу массой  $m$  прикладывают минимальную силу  $F_1 = 200$  Н. Какую минимальную силу следует приложить к другому телу чтобы нить разорвалась? Коэффициенты трения между телами и поверхностью одинаковы и равны  $\mu = 0,3$ .

2. Феррари, Мерседес и Жигули движутся с постоянными скоростями по прямой дороге. Когда Мерседес и Жигули находились в одной точке, Феррари был на расстоянии  $S$  позади. Когда Феррари догнал Жигули, Мерседес был впереди них на расстоянии  $2S/3$ . На каком расстоянии позади Феррари и Мерседеса окажутся Жигули в тот момент, когда Феррари догонит Мерседес?

3. Тепловой насос, работающий по обратному циклу Карно, передает тепло от холодильника с водой при температуре  $t_1 = 0^\circ$  С нагревателю с водой при температуре  $t_2 = 100^\circ$  С. Сколько воды нужно заморозить в холодильнике, чтобы превратить в пар  $m=1$  кг воды в нагревателе? Удельная теплота плавления льда -  $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$  Дж/кг, удельная теплота парообразования воды -  $r = 2,3 \cdot 10^6$  Дж/кг.

4. Около тонкой гладкой вертикальной стенки лежит цепочка с очень мелкими звеньями длиной  $l$  и массой  $m$ . Высота стенки меньше длины цепочки и равна  $5l/6$ . Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы втащить цепочку на стенку так, как показано на рисунке?



5. Тонкая металлическая пластинка площади  $S$  залита в очень широком сосуде слоем жидкого диэлектрика с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$  и плотностью  $\rho$  так, что толщина слоя диэлектрика много меньше линейных размеров пластинки. Пластинка заряжена положительным зарядом  $Q$ . Поднимется или опустится уровень жидкости над пластиной, и если да, то на сколько?

