

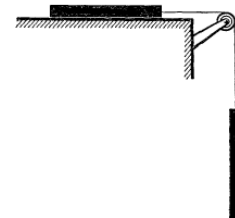
**ЗАДАНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА  
ОЛИМПИАДЫ «Я – БАКАЛАВР»  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-11 КЛАССОВ  
2021/2022 учебный год**

**ФИЗИКА**

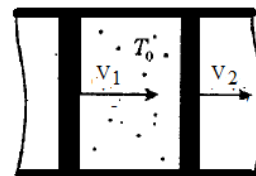
**11 КЛАСС**

1. Жук-скакун, сидит на краю листа, покоящегося на поверхности воды. В некоторый момент он совершает прыжок. Начальная скорость жука равна 2 м/с. Вектор начальной скорости направлен под углом  $\alpha=30^\circ$  к горизонту. После прыжка жук оказывается на противоположном конце листа. Масса листа  $M=10$  г, масса жука  $m=1$  г. Найдите расстояние относительно берега, которое преодолел жук. Сопротивление воды не учитывать.

2. Два одинаковых проводящих стержня соединены нитью, перекинутой через блок (см. рисунок). Нить не проводит электрический ток. Трения между стержнем и столом нет. После того как стержни начинают двигаться, на концах каждого из них возникает разность потенциалов  $U=28 \cdot 10^{-12}$  В. Нить невесомая и нерастяжимая, трением в оси блока пренебречь. Чему равна длина стержней?



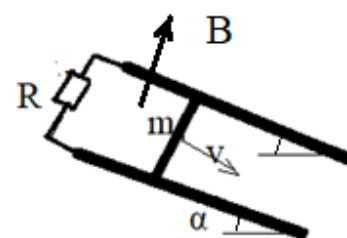
3. Два одинаковых теплоизолированных поршня массой  $m=1$  кг движутся без трения внутри теплоизолированной трубы. Скорости поршней направлены в одну сторону, скорость первого поршня  $V_1=30$  м/с, скорость второго поршня в четыре раза меньше, (см. рисунок). Между поршнями находится некоторое количество одноатомного идеального газа. В результате нагревания конечная температура газа увеличится на  $\Delta T=30$  К. Сколько молей идеального газа находилось между поршнями?



4. Из-за теплообмена через стенки холодильник получает от воздуха в комнате количество тепла  $Q=420$  кДж за время  $\tau=1$  ч. Температура в комнате  $t_1=20^\circ$  С. Какую минимальную мощность  $P$  должен потреблять холодильник от сети, чтобы внутри холодильного шкафа поддерживалась температура  $t_2=-5^\circ$  С?

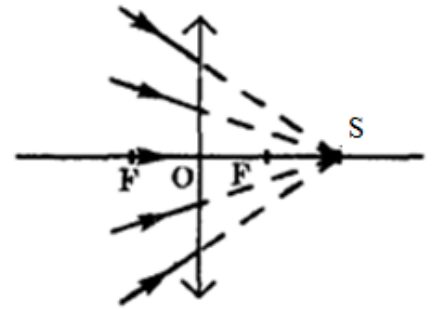
5. К вольтметру, внутреннее сопротивление которого 1 кОм и предел измерений 12 В, подключают добавочное сопротивление из стальной проволоки сечением  $0,1$  мм<sup>2</sup>. Длина проволоки 4500 м, удельное сопротивление стали  $\rho=0,11$  Ом\*мм<sup>2</sup>/м. Какое максимальное напряжение сможет измерить вольтметр после подключения добавочного сопротивления?

6. По двум медным шинам, установленным под углом  $\alpha=30^\circ$  к горизонту (см. рис.), скользит под действием силы тяжести проводящая перемычка массой  $m=300$  г и длиной  $l=1$  м. В окружающем пространстве создано однородное поле с индукцией  $B=1$  Тл, перпендикулярное плоскости, в которой перемещается перемычка. Вверху шины закорочены резистором с сопротивлением  $R=1$  Ом. Коэффициент трения скольжения между поверхностями шин и перемычки равен



$\mu=0,1$  ( $\mu < \operatorname{tg} \alpha$ ). Пренебрегая сопротивлением шин и перемычки, найти установившуюся скорость перемычки. Перемычка расположена горизонтально и перпендикулярно шинам.

7. Дана тонкая собирающая линза. На главной оптической оси этой линзы на расстоянии  $a=50$  см от оптического центра лежит точка (S), в которой собираются лучи, падающие на линзу. На каком расстоянии от оптического центра находится изображение точки S1, если оптическая сила линзы равна  $D=5$  дптр?



8. Незаряженный плоский конденсатор емкостью  $C_1 = 3$  мкФ расположен во внешнем однородном электрическом поле с напряженностью  $E_0=100$  В/м. Силовые линии электрического поля перпендикулярны пластинам конденсатора. Расстояние между пластинами  $d=5$  мм. Конденсатор емкостью  $C_2 = 6$  мкФ, заряженный до разности потенциалов  $U_0 = 100$  В, подключен к конденсатору  $C_1$ . Определить заряды конденсаторов после подключения. Величиной напряженности электрического поля в месте нахождения конденсатора  $C_2$  пренебречь.

