

Межрегиональная олимпиада школьников  
«Будущие исследователи – будущее науки»  
2019-2020уч.г.

г.Саров, Нижегородская область

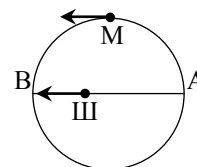
Физика  
Отборочный тур

9 класс

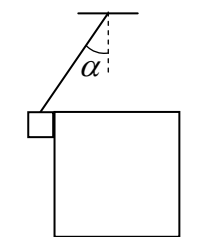
Решения и ответы необходимо набрать в редакторе **Word**,  
затем распечатать, **подписать каждую страницу**,  
после чего отсканировать в **ОДИН** файл формата **PDF**  
и прислать полученный **PDF-файл вместе с заявкой и тезисами**  
**исследовательской работы**  
по электронной почте **kh.read@expd.vniief.ru** до **1 ноября 2019** года

1. Вес тела в лифте, движущемся с некоторым ускорением, направленным вверх, равен  $P$ , а в лифте, движущемся с тем же ускорением, направленным вниз -  $P/2$ . Определить массу тела.

2. Миша и Шура играли в такую игру. Они одновременно начали бежать из точки А – Миша равномерно по окружности, Шура – по прямой АВ с постоянным ускорением. Начальная скорость Шуры вдвое больше скорости Миши. Мальчики одновременно попали в точку В. Найти отношение ускорений Миши и Шуры.



3. Куб массой  $10m$  удерживают на гладкой горизонтальной поверхности. Тело массой  $m$  подвешивают к потолку на невесомой нити. Тело удерживают так, что нить составляет угол  $\alpha$  с вертикалью, и в этом положении оно касается куба (см. рисунок). Тела отпускают. Найти ускорения тела и куба в начальный момент времени. Куб не переворачивается.



4. Автомобиль, движущийся равномерно по прямой дороге со скоростью  $v$ , издает продолжительный звуковой сигнал. Два датчика, расположенные на дороге впереди и позади автомобиля, зарегистрировали длительность сигнала  $T$  (один датчик) и  $1,1T$  (второй датчик). Найти скорость звука в воздухе.

Межрегиональная олимпиада школьников  
«Будущие исследователи – будущее науки»  
2019-2020уч.г.

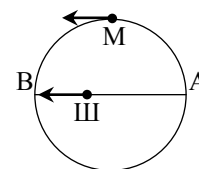
г.Саров, Нижегородская область

Физика  
Отборочный тур

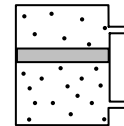
10 класс

**Решения и ответы необходимо набрать в редакторе Word, затем распечатать, подписать каждую страницу, после чего отсканировать в ОДИН файл формата PDF и прислать полученный PDF-файл вместе с заявкой и тезисами исследовательской работы по электронной почте [kh.read@expd.vniief.ru](mailto:kh.read@expd.vniief.ru) до 1 ноября 2019 года**

1. Миша и Шура играли в такую игру. Они одновременно начали бежать из точки А – Миша равномерно по окружности, Шура – по прямой АВ с постоянным ускорением. Начальная скорость Шуры вдвое больше скорости Миши. Мальчики одновременно попали в точку В. Найти отношение ускорений Миши и Шуры.

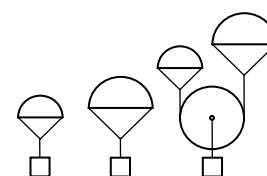


2. Вертикальный цилиндрический сосуд разделен подвижным поршнем массой  $m$  и площадью  $S$  на два отсека. Под действием силы тяжести поршень медленно опускается. При этом давления газа в отсеках остаются неизменными, что обеспечивается перетеканием газа из нижней части сосуда в верхнюю по очень тонкой трубке. Температуры газа в отсеках поддерживаются постоянными:  $T$  в верхнем и  $1,2T$  в нижнем. Найти давление газа в отсеках.



3. На высоте  $h$  над землей с постоянной скоростью летит птица. Старуха Шапокляк замечает птицу и в тот момент, когда птица находится над ней, бросает камень со скоростью  $v_0$  ( $v_0 > \sqrt{2gh}$ ). При какой минимальной скорости птицы старуха не сможет попасть в птицу ни при каком угле бросания?

4. Маленькое тело падает на землю. Если к нему прикрепить парашют, установившаяся скорость падения будет равна  $v$ . Если прикрепить к телу больший парашют, установившаяся скорость падения будет равна  $v/3$ . Какой будет установившаяся скорость падения тела, если привязать его к



оси невесомого блока, через который переброшена нить, к одному концу которой привязан первый парашют, к другому - второй (см. рисунок). Сила сопротивлений воздуха пропорциональна скорости. Считать, что сила сопротивления на блок и тело не действует.

Межрегиональная олимпиада школьников  
«Будущие исследователи – будущее науки»  
2019-2020уч.г.

г.Саров, Нижегородская область

Физика  
Отборочный тур

11 класс

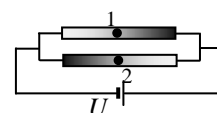
Решения и ответы необходимо набрать в редакторе **Word**,  
затем распечатать, **подписать каждую страницу**,  
после чего отсканировать в **ОДИН** файл формата **PDF**  
и прислать полученный **PDF-файл вместе с заявкой и тезисами**  
**исследовательской работы**  
по электронной почте **kh.read@expd.vniief.ru** до **1 ноября 2019** года

1. На высоте  $h$  над землей с постоянной скоростью летит птица. Старуха Шапокляк замечает птицу и в тот момент, когда птица находится над ней, бросает камень со скоростью  $v_0$  ( $v_0 > \sqrt{2gh}$ ). При какой минимальной скорости птицы старуха не сможет попасть в птицу ни при каком угле бросания?

2. Веревка массой  $m$  и длиной  $l$  вращается с угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси, проходящей через один из ее концов (см. рисунок). Найти силу натяжения веревки на расстоянии  $2l/3$  от оси вращения.

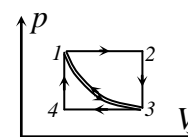


3. Два одинаковых цилиндрических проводника длиной  $L$  изготовили так, что удельное сопротивление материала проводников линейно возрастает в зависимости от расстояния от одного из концов  $l$ :  $\rho(l) = \rho_0(1 + 2l/L)$  (см.



рисунок; светлый конец проводника отвечает меньшему сопротивлению). Проводники подсоединили к идеальному источнику напряжения  $U$  разными концами. Найти разность потенциалов между серединами проводников  $\varphi_1 - \varphi_2$ .

4. С одноатомным идеальным газом проводят два циклических процесса 1-2-3-1 и 1-3-4-1. Процессы 1-2 и 3-4 – изобарические, 4-1 и 2-3 – изохорические, 1-3 – адиабатический. КПД процесса 1-2-3-1 известен и равен  $\eta$ . Найти КПД процесса



1-3-4-1, если температура газа в состоянии 1 в 1,2 раза больше температуры газа в состоянии 3.