Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»
2018-2019уч.г.

г.Саров, Нижегородская область

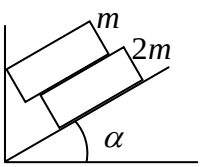
Физика
Отборочный тур

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 6 ноября 2018 года

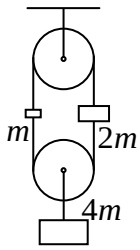
1. Несколько одинаковых тел спускаются с парашютом с установившейся скоростью v_1. Когда одно тело оторвалось, установилась скорость падения v_2. Какая установится скорость, если оторвется еще одно тело? Считать, что сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату скорости и определяется только парашютом - тела вклада в силу сопротивления воздуха не дают. *(25 баллов)*

2. На гладкой наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтом лежат друг на друге два кирпича с массами m и $2m$. Верхний кирпич упирается в гладкую вертикальную стену. При каком минимальном коэффициенте трения между кирпичами нижний кирпич не будет смещаться. *(25 баллов)*



3. От пристани отходит корабль. Через некоторое время вслед за кораблем с пристани вылетает муха. Долетев до корабля, муха разворачивается, летит обратно и возвращается к пристани через время $t_1 = 8$ мин после старта. Сразу после этого муха повторяет движение от пристани до корабля и обратно, но затрачивает на него время $t_2 = 10$ мин. Какое время затратит муха на третье такое же путешествие? Корабль и муха движутся с постоянными скоростями. *(25 баллов)*

4. Имеется система трех тел, двух блоков и двух веревок. Массы тел равны m, $2m$ и $4m$. Верхний блок подвешен к потолку. Веревки нерастяжимы и невесомы. Найти силы натяжения веревок. *(25 баллов)*



Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»
2018-2019уч.г.

г.Саров, Нижегородская область

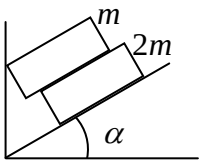
Физика
Отборочный тур

10 класс

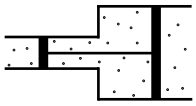
Решения и ответы необходимо набрать в редакторе Word,
затем распечатать, подписать каждую страницу,
после чего отсканировать в ОДИН файл формата PDF
и прислать полученный PDF-файл вместе с заявкой и тезисами
исследовательской работы
по электронной почте kh.read@expd.vniief.ru до 6 ноября 2018 года

1. От пристани отходит корабль. Через некоторое время вслед за кораблем с пристани вылетает муха. Долетев до корабля, муха разворачивается, летит обратно и возвращается к пристани через время $t_1 = 8$ мин после старта. Сразу после этого муха повторяет движение от пристани до корабля и обратно, но затрачивает на него время $t_2 = 10$ мин. Какое время затратит муха на третье такое же путешествие? Корабль и муха движутся с постоянными скоростями. *(25 баллов)*

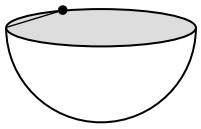
2. На гладкой наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтом лежат друг на друге два кирпича с массами m и $2m$. Верхний кирпич упирается в гладкую вертикальную стену. При каком минимальном коэффициенте трения между кирпичами нижний кирпич не будет смещаться. *(25 баллов)*



3. В две состыкованные трубы с площадями сечений S и $1{,}5S$ вставлены соединенные стержнем поршни, которые при температуре T_0 находятся на одинаковых расстояниях от стыка. Между поршнями находится идеальный газ. Объем газа между поршнями V. Газ охлаждают до температуры $T_0/2$. Какими будут давление и объем газа между поршнями? Описать последовательность изменения параметров газа. Трубы открыты в атмосферу. Атмосферное давление p_0. *(25 баллов)*



4. На краю полусферической чаши радиуса R закреплена невесомая нить длиной $R/2$, ко второму концу которой прикреплено маленькое тело. Тело удерживают на краю чаши 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. *(25 баллов)*



Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»
2018-2019уч.г.

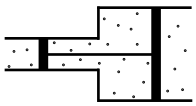
г.Саров, Нижегородская область

Физика
Отборочный тур

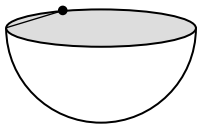
11 класс

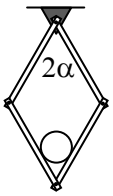
Решения и ответы необходимо набрать в редакторе Word, затем распечатать, подписать каждую страницу, после чего отсканировать в ОДИН файл формата PDF и прислать полученный PDF-файл вместе с заявкой и тезисами исследовательской работы по электронной почте kh.read@expd.vniief.ru до 6 ноября 2018 года

1. В две состыкованные трубы с площадями сечений S и $1{,}5S$ вставлены соединенные стержнем поршни, которые при температуре T_0 находятся на одинаковых расстояниях от стыка. Между поршнями находится идеальный газ. Объем газа между поршнями V. Газ охлаждают до температуры $T_0/2$. Какими будут давление и объем газа между поршнями? Описать последовательность изменения параметров газа. Трубы открыты в атмосферу. Атмосферное давление p_0. *(25 баллов)*



2. На краю полусферической чаши радиуса R закреплена невесомая нить длиной $R/2$, ко второму концу которой прикреплено маленькое тело. Тело удерживают на краю чаши 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. *(25 баллов)*



3. На гибкую замкнутую непроводящую нить длиной l нанизаны три бусинки с зарядами одного знака q_1, q_2 и q_3, которые могут без трения скользить по нити. Бусинки отпускают, и они приходят в состояние равновесия. Найти силу натяжения нити. Ответ обосновать. *(25 баллов)*

4. Четыре невесомых гладких стержня длиной l соединены шарнирно в виде ромба, который подвешен за одну из вершин к потолку. Между стержнями расположили однородный цилиндр массой m; в равновесии угол между стержнями равен 2α (см. рисунок). Найти радиус цилиндра и силу, действующую в нижнем шарнире. *(25 баллов)*