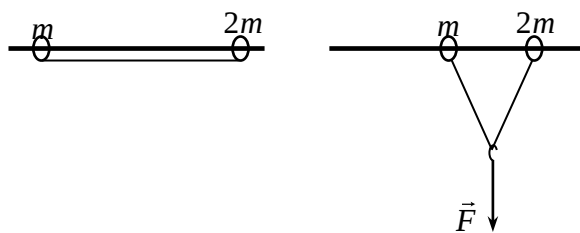


**Отборочный тур олимпиады «Росатом», 2024-2025 учебный год,
Олимпиада памяти И.В.Савельева, физика, 11 класс**

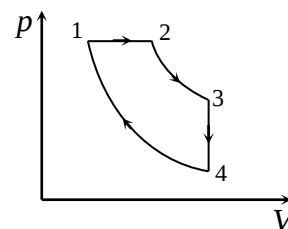
1. К поплавку массой $m = 20$ г, плавающему в воде, привязана леска с грузом. При этом поплавок погружён в воду на две трети своего объёма. Найти в этом положении силу натяжения лески, если свободно плавающий в воде поплавок погружён в неё на одну четвертую часть своего объёма. $g = 10$ м/с².

2. На гладкую горизонтальную спицу надели две массивных бусинки массами m и $2m$ связанные легкой нерастяжимой нитью длиной $2L$. Вначале нить натянута и является горизонтальной (см. левый рисунок). Затем нить зацепили легким крючком и стали тянуть его с силой F , направленной вертикально вниз (см. правый рисунок). Какую скорость будут иметь бусинки в момент их столкновения?

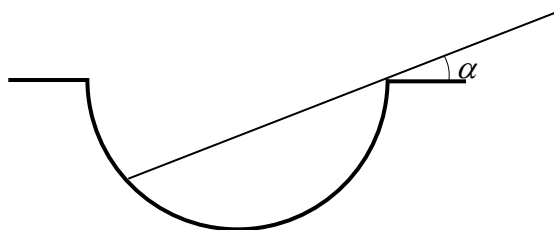


3. На склоне горы, составляющем угол α с горизонтом, на множество мелких осколков взорвалась граната. Осколки полетели во все стороны с одинаковой по величине начальной скоростью v_0 . На каком расстоянии от места взрыва упадет последний упавший на склон осколок?

4. С одноатомным идеальным газом проводят циклический процесс, состоящий из изобарического (1-2), адиабатического (2-3), изохорического (3-4) и адиабатического (4-1) процессов (см. рисунок). Известно, что: (1) КПД цикла Карно, проводимого между изотермами, отвечающими максимальной и минимальной температурами в этом цикле, равен $\eta_1 = 0,75$, (2) КПД цикла Карно с адиабатным расширением 2-3 равен $\eta_2 = 0,25$, (3) КПД цикла Карно с адиабатным сжатием 4-1 равен $\eta_3 = 0,5$. Найти КПД цикла 1-2-3-4-1.

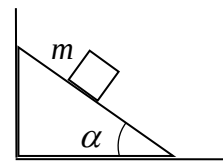


5. В полусферическую гладкую лунку радиуса R положили стержень длиной $2L$ (см. рисунок). Каким будет угол между стержнем и горизонтальной плоскостью в равновесии стержня (угол α на рисунке). Трение между всеми поверхностями отсутствует. Плоскость, «за-мыкающая» полусферическую лунку, горизонтальна.

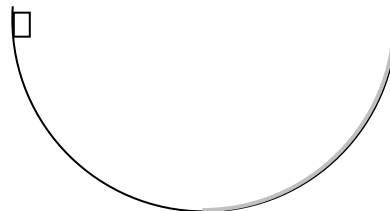


**Очный отборочный тур олимпиады «Росатом» в регионах РФ, 2024-2025 учебный год,
физика, 11 класс**

1. Около вертикальной стенки на гладком горизонтальном полу находится клин с углом наклона α . На наклонную грань клина кладут тело массой m (рисунок). Найти силу, с которой клин действует на вертикальную стенку. При каком угле α эта сила максимальна?



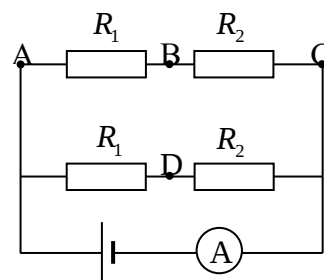
2. Точечное тело соскальзывает по внутренней поверхности полусферы с высоты, равной ее радиусу (см. рисунок). Одна половина полсферы (та, по которой тело начало движение) - гладкая, на второй между телом и поверхностью действует сила трения (коэффициент трения μ).



Найти ускорение тела в тот момент, когда оно только перешло на шероховатую поверхность.

3. С одноатомным идеальным газом проводят следующий циклический процесс. (1) Изобарическое расширение. (2) Изохорическое охлаждение. (3) Адиабатическое сжатие, в результате которого газ возвращается в начальное состояние. Известно, что работа газа в изобарическом процессе была в n раз больше изменения внутренней энергии газа в адиабатическом процессе. Найти КПД цикла.

4. Электрическая цепь, схема которой дана на рисунке, состоит из двух одинаковых резисторов R_1 , двух одинаковых резисторов R_2 , идеального источника напряжения и идеального амперметра. Известно, что если соединить проводом, не имеющим сопротивления, точки А и D, амперметр покажет силу тока $I_1 = 0,25$ А. Если соединить проводом, не имеющим сопротивления, точки В и D, амперметр покажет силу тока $I_2 = 0,2$ А. Найти отношение сопротивлений резисторов. Какую силу тока покажет амперметр, если соединить проводом, не имеющим сопротивления, точки С и D?



5. Три города А, В и С расположены на берегу реки, расстояние между берегами которой равно h . На берегах реки находятся три города А, В и С. Города А и С расположены на одном берегу, и отрезок АС равен удвоенному расстоянию между берегами. Город В расположен на другом берегу реки так, что его «проекция» на другой берег находится ровно посередине между городами А и С (см. рисунок). Между городами по замкнутому пути плывет лодка, скорость которой в стоячей воде в два раза больше скорости течения. Сначала лодка плывет по маршруту А-С-В-А, причем участки траектории лодки АС и ВС – прямые, участок СВ – четверть окружности радиуса h (см. рисунок). Потом лодка плывет по тому же маршруту, но проходит его в обратном направлении А-В-С-А (см. рисунок). На какой из них - А-В-С-А или А-С-В-А - лодка затратит меньше время и во сколько раз? Направление течения реки показано стрелкой.

