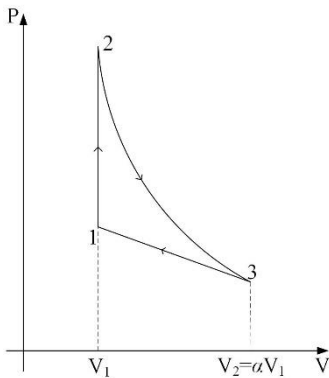
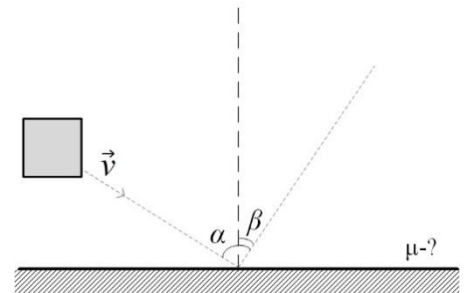


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2024/25 ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
11 КЛАСС

Максимальное время выполнения заданий: 230 мин.
 Каждая задача оценивается в 10 баллов.

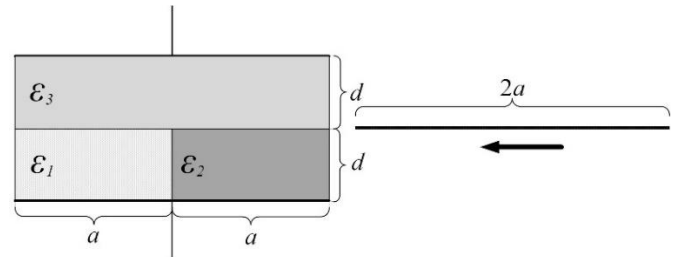
Задача 1. Кубик падает под углом α на шероховатую стену (см. рис.). В процессе движения кубика к стенке одна из граней кубика остаётся параллельной стене. Стенка и кубик – абсолютно упругие тела. На отдельном листе приведён график зависимости угла отражения β от угла падения α . Используя график, определить коэффициент трения μ кубика о стену. Считать, что действие задачи протекает в условиях отсутствия гравитационного поля.



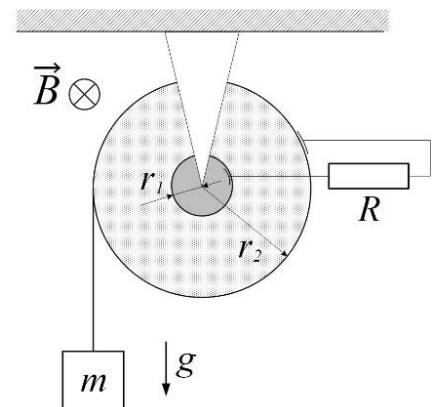
Задача 2. Рабочим телом тепловой машины является один моль одноатомного идеального газа. За один рабочий цикл газ совершает работу $A = 2$ кДж. Цикл состоит из изохорного нагрева 1-2, политропного расширения 2-3 и процесса 3-1, в котором давление газа линейно зависит от его объёма (см. рис.). Найти молярную теплоёмкость газа в процессе 2-3, если известно, что $\frac{V_2}{V_1} = \alpha = 3$, $T_1 = T_3 = 300$ К и $T_2 = 700$ К. При каком значении параметра α процесс 2-3 был бы адиабатическим?

Примечание: политропным процессом называется термодинамический процесс, в течение которого теплоёмкость газа остаётся постоянной.

Задача 3. Плоский конденсатор заполнен пластичными диэлектриками трёх видов так, как это показано на рисунке. Диэлектрик с диэлектрической проницаемостью ϵ_3 занимает половину объёма между прямоугольными обкладками конденсатора, диэлектрики с диэлектрическими проницаемостями ϵ_1 и ϵ_2 – по четверти объёма. Благодаря пластичности диэлектриков между ними можно вставить тонкую проводящую пластинку прямоугольной формы и такой же длины и ширины, как и обкладки конденсатора. Найти отношение ёмкостей конденсатора с полностью вставленной внутрь проводящей пластинкой и вовсе без неё. Диэлектрики имеют формы параллелепипедов.



Задача 4. Хорошо проводящую металлическую шайбу с внешним радиусом r_2 и внутренним радиусом r_1 закрепили на хорошо смазанной оси. Затем включили внешнее магнитное поле, вектор индукции \vec{B} которого перпендикулярен плоскости шайбы, и подключили к внешнему и внутреннему ободам шайбы с помощью подвижных щёточных контактов резистор сопротивлением R (см. рис.). На шайбу намотали длинную невесомую и нерастяжимую нить и прикрепили к её свободному концу груз массой m . Далее груз отпускают. Найдите установившуюся угловую скорость вращения шайбы. Нить не проскальзывает по внешнему ободу шайбы и не слетает с него.



Задача 5. Два груза, массами m и M , соединены лёгкой пружиной жёсткостью k и покоятся на гладкой горизонтальной поверхности. Грузу массой m придают скорость величины v в направлении второго груза, вдоль пружины. Найти величину максимального удлинения пружины и минимальное время от момента начала движения, через которое максимальное удлинение будет достигнуто. На рисунке приведён вид на поверхность сверху.

