

СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ
Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2023–2024 учебного года
ФИЗИКА
(задания)

11 класс

Задача 1

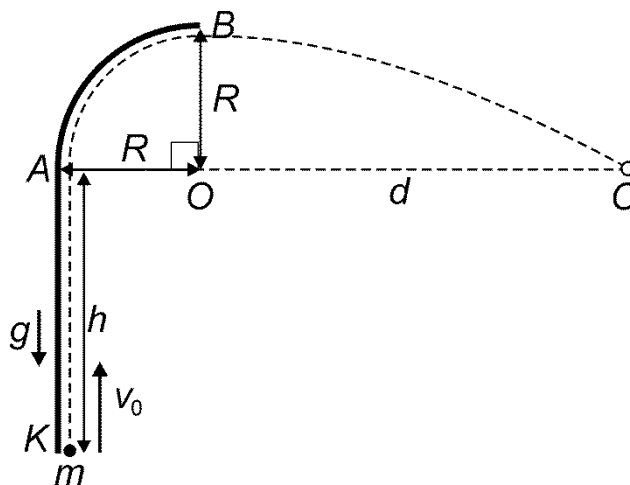
Идеальный газ совершает следующий циклический процесс: первоначально газ имеет температуру, давление и объем, равные соответственно T_0 , p_0 , V_0 ; затем газ нагревают при постоянном объеме пока его давление не станет равным αp_0 , где $\alpha > 1$; далее газ расширяется адиабатически (при количестве теплоты Q , равном нулю) пока его давление не станет вновь равным p_0 ; после чего газ охлаждается при постоянном давлении до первоначального состояния. Показатель адиабаты определяется как отношение молярных теплоемкостей газа при постоянном давлении и постоянном объеме $\gamma = c_p / c_v$. Определите КПД цикла (отношение полезной работы газа к полученному количеству теплоты), выразив его через α и γ . При адиабатическом процессе описанного цикла были проведены измерения давления и температуры газа, результаты которых представлены в таблице.

Давление	$1,21p_0$	$1,41p_0$	$1,59p_0$	$1,73p_0$	$2,14p_0$
Температура	$2,11T_0$	$2,21T_0$	$2,28T_0$	$2,34T_0$	$2,49T_0$

Предложите способ определения показателя адиабаты на основе представленных данных и найдите его значение.

Задача 2

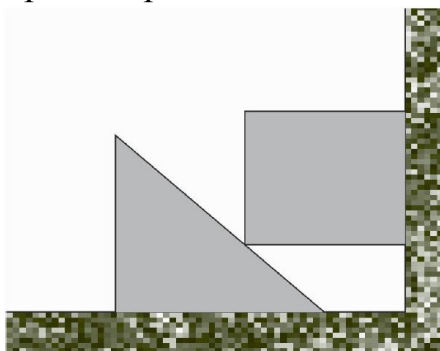
Точечный объект массы m начинает движение из точки K вертикального трека, изображенного на рисунке. Объект свободно скользит без трения вдоль всего трека и, достигнув точки B , далее в режиме свободного падения попадает в точку C . Определить начальную скорость объекта в точке K . Каково минимальное расстояние $OC = d$, при котором объект всё ещё способен пройти вдоль всего трека? Определить силу реакции опоры, действующую со стороны трека на



объект, в точках A и B ? При решении использовать следующие значения параметров задачи: $R = 1$ м, $h = 2$ м, $d = 3$ м, $m = 0,5$ кг, $g = 10$ м/с².

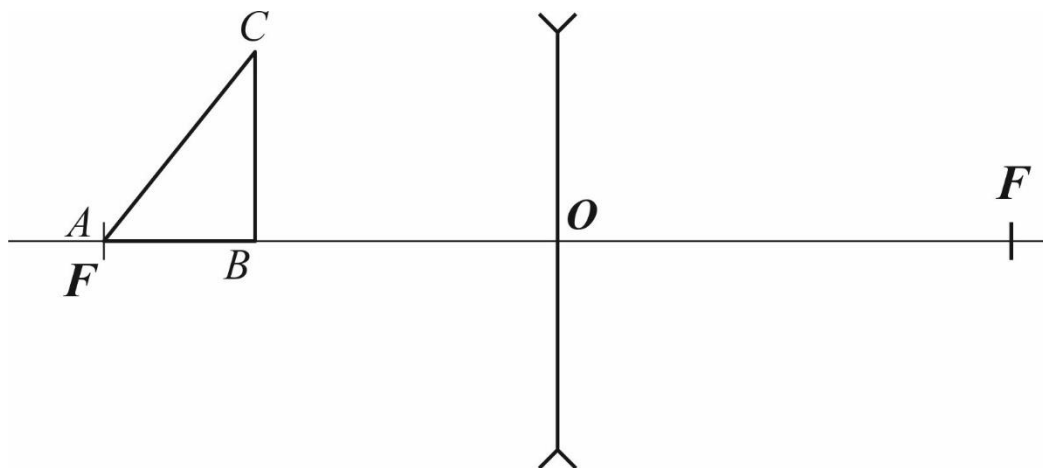
Задача 3

Параллелепипед массой m одной своей гранью упирается в стену, а одним из ребер в грань треугольной призмы массой M (см. рис.). Система удерживается в покое. С каким ускорением начнет двигаться призма, если верхнее тело перестать удерживать? Тела сделаны из одного и того же материала. Коэффициент трения материала призмы об основание μ .



Задача 4

Во сколько раз площадь изображения треугольника меньше площади самого треугольника ABC , если известно, что $AB = a = 0,1F$ (см. рис.).



Задача 5

Цилиндр массой $m = 250$ г и длиной $l = 10$ см помещен на наклонную плоскость с углом наклона $\alpha = 30^\circ$. Вокруг цилиндра в продольном направлении намотана проволочная обмотка в 10 витков. Цилиндр находится в магнитном поле с индукцией $B = 0,5$ Т. Магнитное поле ориентировано вертикально, как показано на рисунке. Определите минимальную силу электрического тока,

протекающего через обмотку, при которой движение цилиндра вниз по наклонной плоскости не будет происходить. Проскальзывание отсутствует.

