

Информация о Российской физической олимпиаде «Шаг в будущее».

По приложению № 1

1. Первый тур заочный. Материалы заочного тура опубликованы в «Учительской газете» № 3, 26.01.10. Победители первого тура приглашаются на очный тур 30 марта 2010 года в МГТУ им. Баумана на кафедру физики.

Ниже приведено задание заочного тура

Всероссийская физическая олимпиада школьников «Шаг в будущее»

Задача 1Ф.

На пути маленькой шайбы массой m , скользящей по горизонтальной гладкой поверхности со скоростью V_0 находится незакреплённый гладкий клин массой M с небольшим углом наклона α к горизонтальной плоскости и высотой H (Рис. 1). Определить время подъёма шайбы по клину.



Рис. 1

Задача 2Ф.

Цилиндрический сосуд, заполненный водой, вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикального стержня, закреплённого на дне сосуда и совпадающего с осью цилиндра. На стержне в радиальном направлении прикреплена спица. По спице могут скользить два деревянных шарика радиусом r , которые закреплены друг с другом и со стержнем с помощью одинаковых пружин жёсткости k , с начальной длиной l_0 (Рис. 2). Определить расстояние между шариками в установившемся режиме. Плотность дерева ρ , плотность воды ρ_0 .

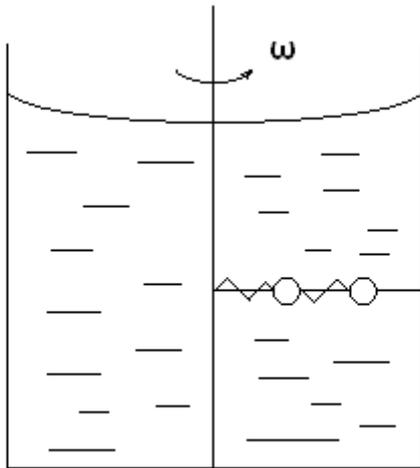


Рис. 2

Задача 3Ф.

С одним молем идеального одноатомного газа проводится линейный процесс, показанный на рис. 3 в координатах P, V . Определить интервал изменения объема, в котором газ отдает тепло.

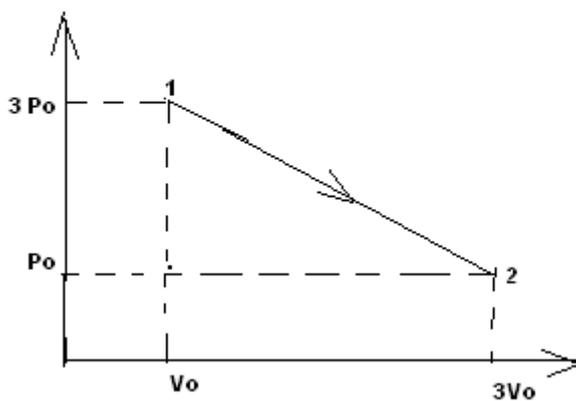


Рис.3

Задача 4Ф.

Два точечных заряда « Q » и « $-Q$ » находятся на расстоянии $3l$ друг от друга. Посередине между ними помещается тело, состоящее из двух металлических шариков радиусами $r \ll l$, соединённых очень тонким металлическим стержнем, совпадающим с линией, соединяющей заряды. Определить, на сколько при этом изменится сила взаимодействия между зарядами, если длина стержня равна l .

Задача 5Ф

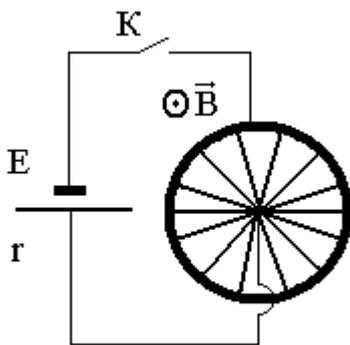


Рис. 4

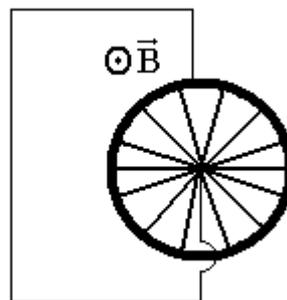


Рис. 5

Маховик представляет собой тонкий проводящий обод массой m , соединённый с легкой втулкой малого радиуса N невесомыми проводящими спицами длиной l . Втулка насажена на горизонтальную ось, вокруг которой маховик может свободно вращаться в вертикальной плоскости. Трением между втулкой и осью можно пренебречь. С помощью скользящих контактов на ободе и втулке маховик подключен к источнику тока с ЭДС E и внутренним сопротивлением r (см. рис. 4). Сопротивлением каждой спицы R , сопротивлением обода можно пренебречь. В начальный момент времени ключ K разомкнут. Затем ключ замыкают, и через некоторое время маховик начинает вращаться с некоторой установившейся скоростью. Какое количество теплоты Q выделится в цепи к этому моменту времени? Сколько оборотов n сделает маховик до остановки, если отключить источник и соединить цепь как показано на рисунке 5? Маховик находится в

постоянном магнитном поле, с вектором магнитной индукции \mathbf{B} , перпендикулярным плоскости маховика.

По приложению №2

1.Методические и справочно-информационные материалы и примеры задач для подготовки, с разбором решений отдельных заданий - размещены на сайте кафедры физики МГТУ им. Баумана fn.bmstu.ru.

2.По-скольку тематическая физическая олимпиада проводится кафедрой физики МГТУ впервые, то фотоотчеты и другие видеоматериалы будут представлены в окончательном отчете, после проведения олимпиады.