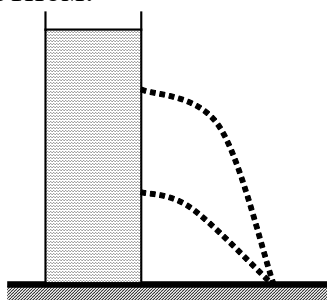


Всероссийская олимпиада школьников по физике
Муниципальный этап
10-й класс

Время выполнения – 3 астрономических часа 50 минут.

Задание 1

В цилиндрический сосуд налита вода до уровня H . На высоте $h_1 = 1/3 H$ от дна в стенке проделано маленькое отверстие. На какой высоте от дна надо проделать ещё одно отверстие, чтобы обе струи падали в одну точку? Скорость вытекания струи из отверстия равна $v = \sqrt{2gh}$, где h – высота уровня воды над отверстием.



Задание 2

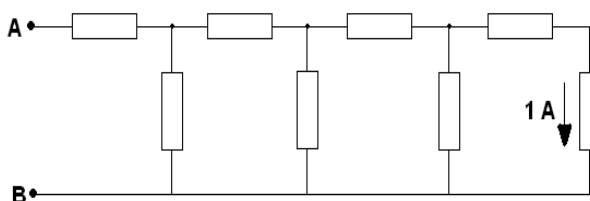
В велотренажёрах для регулировки физической нагрузки тренирующихся на них спортсменов в настоящее время часто используются электродинамические тормозящие устройства, позволяющие плавно регулировать усилия, необходимые для вращения педалей с определённой скоростью. Вращение от педалей передаётся на массивный токопроводящий диск, находящийся между двумя сильными неподвижными магнитами, расстояние от которых до диска можно регулировать.

Взаимодействие возникающих в диске индукционных токов с магнитами тормозит вращение диска, а следовательно и педалей, заставляя прикладывать к ним регулируемые по величине силы. Пусть спортсмен крутит педали, находящиеся на расстоянии $R = 20$ см от их оси вращения, с частотой $\nu = 15$ оборотов в минуту, прикладывая к каждой из педалей в направлении её движения постоянную по модулю вращающую силу $F = 50$ Н.

На сколько градусов нагреется алюминиевый диск массой $m = 5$ кг за время $t = 30$ минут работы в таком режиме? Считайте, что вся работа спортсмена расходуется только на равномерный разогрев диска.

Задание 3

Каждый резистор цепи имеет сопротивление 1 Ом. Через резистор, расположенный справа, протекает ток 1 А. Каково напряжение между точками А и В?



Задание 4

На последнем автосалоне в Детройте фирма «Мерседес» представила новый родстер с двигателем объёмом 4,7 литра, способный разогнаться от 0 до 100 км/ч за 4,8 секунды. Считая, что процесс разгона происходит по горизонтали и является равноускоренным, определите, под каким углом к горизонту направлена сила, действующая на водителя со стороны сиденья во время такого разгона.

Задание 5

Определите внутренний диаметр иглы шприца. В ходе измерений шприц располагать строго вертикально. Подробно опишите методику измерений и последовательность действий. Приведите расчётные формулы и результаты измерений.

Примечание: продумайте эксперимент таким образом, чтобы вода выливалась строго на поддон, аккуратно обращайтесь с иглой шприца.

Оборудование: линейка (50 см), шприц с иглой 20 мл, поддон для сбора воды, секундомер, стакан с водой (100 мл), салфетки для поддержания чистоты.