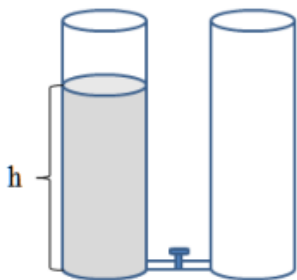


**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
2024-2025 учебный год
ФИЗИКА
10 класс**

Задание 1



Два одинаковых неподвижных цилиндра соединены трубкой очень малого сечения, снабженной краном. При закрытом кране в левый цилиндр залили жидкость с удельной теплоемкостью c до высоты h (см. рис.). После достижения теплового равновесия жидкость имела температуру T_1 . После открывания крана по достижении теплового равновесия в отсутствие теплообмена с окружающей средой жидкость стала иметь температуру T_2 . Обоснуйте, какая из температур больше и выведите формулу, выражающую разность температур ΔT , пренебрегая теплоемкостью цилиндров.

Максимальный балл 10 баллов

Задание 2

Для проведения физических опытов учитель физики приобрел в интернет магазине устройство в виде сферического проводника радиусом 20 см, установленного на деревянной ножке. Внутри сферы на тонкой проводящей спице, изолированной от корпуса сферы, закреплен металлический шар. Данный шар посредством держащей его спицы имеет контакт на нижней части деревянной ножки. Сообщая ему заряд, учитель измеряет его потенциал. Когда устройство стоит на деревянном столе, измеренный потенциал составлял 9 В. Когда устройство ставят на стол со стальной массивной столешницей, измеренный потенциал оказался другим. Учитывая что внутренний шар имеет радиус вдвое меньше внешней сферы и закреплен таким образом, что его центр совпадает с центром сферы, рассчитайте потенциал, появившийся у сферы, если по сути внутренний шар оказался заземлен за счет контакта с металлическим столом.

Максимальный балл 10 баллов

Задание 3

На гладком горизонтальном столе лежит однородный пластилиновый куб массой 200 г. Его пробивает стальной шарик, летевший до удара в горизонтальном направлении со скоростью 100 м/с. При этом его масса увеличивается вдвое, от 20 г до 40 г, за счёт налипшего вещества куба. Скорость шарика «на выходе» горизонтальна и составляет 20 м/с. Найдите количество теплоты, выделившееся при взаимодействии шарика и куба.

Максимальный балл 10 баллов

Задание 4

Пролетая над ночным городом на высоте 150 км, спутник делает его фотографии. Разрешающая способность матрицы фотоаппарата (наименьшее расстояние между изображениями двух точек, когда изображения не сливаются), равна 0,005 мм. Фокусное расстояние объектива 7 см. Определите минимальное расстояние между уличными фонарями, при котором их изображение будет раздельным. Каким должно быть установлено время экспозиции в фотоаппарате, при котором размытие изображения из-за движения спутника не будет превышать $a=50$ мкм. Считать радиус Земли 6400 км.

Максимальный балл 10 баллов

Задание 5

Систему из двух брусков одинаковой массы $m = 0,7$ кг, находящихся на горизонтальной поверхности, тянут вправо, прикладывая горизонтальную силу $F = 5$ Н. Найдите ускорение системы, если коэффициент трения между левым бруском и поверхностью равен $\mu = 2/5$, а между правым бруском и поверхностью трение отсутствует. Нить, соединяющая бруски, образует угол α с горизонталью (см. рис. 10.5), такой, что $\sin \alpha = 5/13$. Нить считать невесомой и нерастяжимой, ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с², сопротивлением воздуха пренебречь.

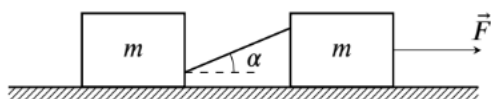


Рис. 10.5.

Максимальный балл 10 баллов