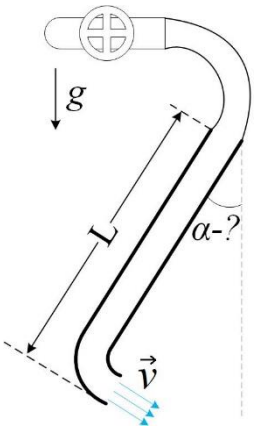


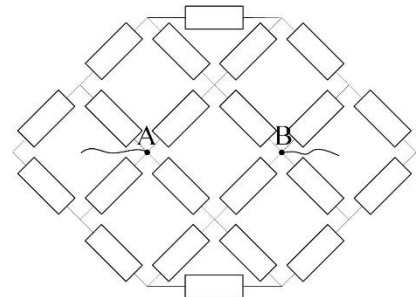
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2024/25 ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
10 КЛАСС

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

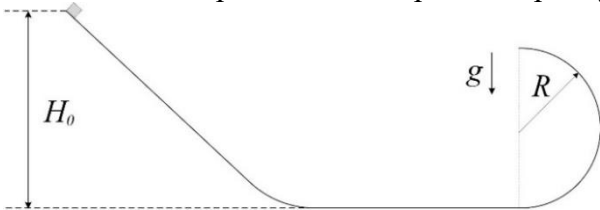


Задача 1. Жёсткая трубка массой $m = 100$ г, длиной $L = 30$ см и площадью сечения $S = 10$ см² прикреплена к крану с водой с помощью гибкого шланга (см. рис). На свободном конце трубка изогнута под прямым углом. На какой угол от вертикали отклонится трубка, если открыть кран? Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³, скорость истечения воды считать постоянной и равной $v = 1$ м/с. При каком максимальном значении скорости v_{max} трубка всё ещё сможет находиться в положении равновесия? Упругостью шланга пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с².

Задача 2. В изображённой на рисунке электрической схеме все резисторы имеют одинаковое сопротивление R . Найти сопротивление между выводами A и B .



Задача 3. С горки высотой H_0 без начальной скорости соскальзывает маленький грузик. Горка плавно переходит в горизонтальную плоскость, которая, в свою очередь, плавно переходит в поверхность, имеющую форму половины цилиндрической поверхности радиуса R (см. рис.). На какой высоте



от горизонтальной плоскости грузик оторвётся от «полуцилиндрической» поверхности? При $H_0 = 3R$ найти место приземления грузика (указать расстояние от места перехода горизонтальной плоскости в «полуцилиндрическую» поверхность). Вся траектория грузика лежит в одной плоскости параллельной плоскости рисунка. Трения нет.

Задача 4. КЮТовец Дима заказал в интернет-магазине «Дикие ежевички» очень точный спидометр с модулем ГЛОНАСС. Дима разобрался в инструкции, настроил прибор и решил с его помощью поставить эксперимент по нахождению коэффициента сопротивления игрушечного кораблика в воде. Он разместил спидометр внутри кораблика так, чтобы показания прибора можно было считать, смотря на кораблик сверху. Кораблик поместил в длинную прозрачную кювету, заполненную водой. Подложил под кювету лист миллиметровой бумаги и закрепил над кюветой камеру с возможностью высокоскоростной съёмки. Включив на камере запись, Дима толкнул кораблик. Затем, отобрав удачные кадры, на которых хорошо видно и показания спидометра, и перемещение кораблика относительно начального положения, Дима принялся за их обработку. В результате он получил зависимость показаний спидометра от смещения кораблика (см. таблицу). Помогите Диме определить коэффициент сопротивления игрушечного кораблика в воде. Массу кораблика принять равной $m = 100$ г.

Примечание: скорость кораблика можно считать достаточной малой для того, чтобы выполнялось $\vec{F}_{тр.} = -\alpha\vec{v}$, где α – искомый коэффициент.

ΔX , см	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V , см/с	10.6	10.3	9.1	9.4	8.3	7.6	8.2	7.0	7.0	6.8	6.2

Задача 5. Кубик из серебра нагрели так, что его объём увеличился на величину $\Delta V = 3$ см³. Найдите количество теплоты, подведенное к этому кубику, если его начальная температура $t_0 = 0$ °С. Удельная теплоёмкость серебра $c = 250$ Дж/(кг · °С), плотность при $t_0 = 0$ °С составляет $\rho_0 = 10,5$ г/см³, а коэффициент линейного расширения $\alpha = 2 \cdot 10^{-5}$ К⁻¹.

При нагревании тела на ΔT увеличение его объёма равно $\Delta V = \beta V_0 \Delta T$, где β – коэффициент объёмного расширения тела. Считайте в рамках задачи увеличение размеров кубика малым по сравнению с его размерами при $t_0 = 0$ °С.

Подсказка: найдите как связаны между собой коэффициенты α и β .