

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель начальника
главного управления
по образованию
Могилевской области
И.М.Кускова
«06» ноября 2019 г.

ЗАДАНИЯ

для проведения второго этапа республиканской олимпиады
по учебному предмету «Физика»

Дата проведения: 30 ноября 2019 г.

Время выполнения заданий: 10.00 – 14.00.

Теоретический тур

IX класс

1. В прямой цилиндрический сосуд, площадь основания которого $S = 100 \text{ см}^2$, наливают 1 л соленой воды плотности $\rho_1 = 1,15 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, и опускают льдинку из пресной воды. Масса льдинки $m = 1 \text{ кг}$. Определите, как изменится уровень воды в сосуде, если льдина льдинки растает. Считайте, что при растворении соли в воде объем-жидкости не изменяется.

2. В РБ ежегодно производится 36000000 Гкал тепловой энергии, производство которой осуществляется посредством нагревания воды при сжигании топлива. Затем она транспортируется по теплотрассам к потребителю. Рассчитайте, сколько тонн воды, которую необходимо нагреть от температуры $t_0 = 20^\circ\text{C}$ до $t_1 = 90^\circ\text{C}$, чтобы произвести всю тепловую энергию за год в нашей стране. Сколько тонн нефти необходимо сжечь для этого, если КПД нагревательной установки 80%? Какую работу должны совершить насосы, чтобы всю нагретую в республике горячую воду разогнать до скорости $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$? (Вязким трением воды в трубах пренебречь). Сколько нефти необходимо дополнительно сжечь, чтобы обеспечить работу всех насосных станций? КПД насоса 40%. Оцените площадь поперечного сечения всех труб теплотрасс, по которым горячая вода поставляется

потребителю. (1 кал = 4,2 Дж; удельная теплота сгорания нефти $q = 4 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$, плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$)

3. Чтобы определить сопротивление R_x резистора, собраны три электрические цепи. Сначала к источнику постоянного напряжения подключили вольтметр. При этом стрелка вольтметра отклонилась на $n_0 = 28$ делений шкалы. Затем к источнику подключили последовательно соединенные вольтметр и резистор сопротивлением $R_1 = 2,5 \text{ кОм}$. При этом стрелка вольтметра отклонилась на $n_1 = 21$ деление. И наконец, к источнику подключили последовательно соединенные вольтметр и резистор с неизвестным сопротивлением R_x . При этом стрелка вольтметра отклонилась на $n_2 = 12$ делений шкалы. Найдите сопротивление R_x .

4. Автобус и велосипедист едут по одной прямой дороге в одном направлении с постоянными скоростями $63 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ и $33 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Грузовик едет по другой прямой дороге с постоянной скоростью $52 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Расстояние от грузовика до автобуса все время равно расстоянию от грузовика до велосипедиста. Найдите скорость грузовика относительно автобуса.

5. Ракета запущена вертикально вверх с поверхности Земли и на участке разгона имела постоянное ускорение $a = 19,6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Какое время падала ракета с ускорением $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ после достижения наибольшей высоты, если на участке разгона движение продолжалось в течение времени $t = 1 \text{ мин}$?