

Заключительный (очный) этап научно-образовательного соревнования

Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по профилю «Инженерное дело» специализации «Техника и технологии» (общеобразовательный предмет физика), весна 2019 г.

9 класс

Вариант 1

1. (15 баллов). На равноплечных рычажных весах уравнили 1 кг льда. Определите, какую массу должен иметь дополнительный свинцовый груз, который нужно положить на одну из чашек весов, чтобы восстановить равновесие после того, как лед растает. Температура окружающего воздуха близка к температуре плавления льда. Плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900 \text{ кг/м}^3$, воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$, плотность воздуха при нормальном атмосферном давлении и температуре плавления льда $\rho_{\text{воз}} = 1,20 \text{ кг/м}^3$.

2. (15 баллов). Автомобиль движется со скоростью u по дороге, параллельной стене и проходящей на расстоянии L от нее. Автомобиль издает короткий гудок. Через какое минимальное время водитель услышит эхо, отраженное стеной? Скорость звука в воздухе равна V .

3. (20 баллов). Юному естествоиспытателю удалось приобрести электроплитку, электрическое сопротивление которой не зависит от ее температуры. Исследователь включил плитку в сеть с напряжением $U_1 = 55 \text{ В}$, она нагрелась до температуры $55 \text{ }^\circ\text{C}$. Затем он включил ее в сеть с напряжением $U_2 = 110 \text{ В}$, плитка нагрелась до температуры $110 \text{ }^\circ\text{C}$. До какой температуры нагреется плитка при включении ее в сеть напряжением 220 В ? Температура окружающей среды постоянна. Скорость отдачи тепла пропорциональна разности температур.

4. (20 баллов). Точечный источник света движется с постоянной скоростью V вдоль главной оптической оси собирающей линзы с фокусным расстоянием F . Определите среднюю скорость изображения источника при движении самого источника между точками, одна из которых находится на расстоянии $1,5 F$, а другая – на расстоянии $3F$ от линзы.

Заключительный (очный) этап научно-образовательного соревнования

Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по профилю «Инженерное дело» специализации «Техника и технологии» (общеобразовательный предмет физика), весна 2019 г.

9 класс

Вариант 2

- 1. (15 баллов).** Какой должна быть плотность жидкости, не смешивающейся с водой, чтобы деревянная пробка плотностью 600 кг/м^3 плавала бы наполовину погруженной в каждую из жидкостей? Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$.
- 2. (15 баллов).** Охотник произвел два выстрела с интервалом времени $\tau = 2 \text{ с}$ под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту. Скорость пули $V = 400 \text{ м/с}$. Через какое время пули окажутся на одинаковой высоте?
- 3. (20 баллов).** Юному естествоиспытателю удалось приобрести электроплитку, электрическое сопротивление которой не зависит от ее температуры. Исследователь включил плитку в сеть с напряжением $U_1 = 330 \text{ В}$, она нагрелась до температуры $330 \text{ }^\circ\text{С}$. Затем он включил ее в сеть с напряжением $U_2 = 220 \text{ В}$, плитка нагрелась до температуры $220 \text{ }^\circ\text{С}$. До какой температуры нагреется плитка при включении ее в сеть напряжением 110 В ? Температура окружающей среды постоянна. Скорость отдачи тепла пропорциональна разности температур.
- 4. (20 баллов).** Точечный источник света движется главной оптической оси собирающей линзы с фокусным расстоянием F . Изображение точечного источника света движется с постоянной скоростью V . Определите среднюю скорость источника при движении изображения источника между точками, одна из которых находится на расстоянии $1,5 F$, а другая – на расстоянии $3F$ от линзы.