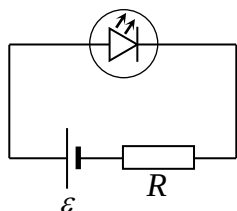


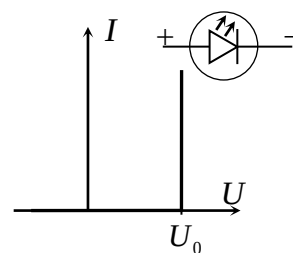
**Задания очного отборочного тура
Инженерной олимпиады школьников**

11 класс, 2025-2026 учебный год

1. Узлом в мореплавании называется скорость, равная 1 морской миле (1852 м) в час. Название этой единицы скорости – узел - связано со способом измерения скорости кораблей. С борта корабля в воду сбрасывалась дощечка, привязанная к длинной верёвке (лаглиню), намотанной на катушку (вьюшку). Дощечка привязана к веревке так, что в воде она располагалась перпендикулярно ходу судна и практически сразу останавливалась относительно воды. Корабль уходил вперёд, а катушка разматывалась, стравливая верёвку. На верёвке на равных расстояниях друг от друга завязывались узлы. Матрос, проводящий измерение скорости корабля, пропускал стравливаемую верёвку через руку и считал узлы, прошедшие через руку за 1 минуту. Расстояние между узлами подбиралось так, чтобы один прошедший через руку за 1 минуту узел соответствовал скорости корабля 1 морская миля в час. Каким должно быть расстояние между узлами? Какой будет скорость 12 узлов в километрах в час? А какой будет скорость 40 км/час в узлах?



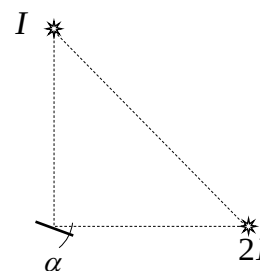
2. Вольтамперная характеристика светодиода приведена на рисунке справа; напряжение открытия диода $U_0 = 3$ В. Известно, что если мощность энерговыделения на светодиоде превосходит значение $P_m = 100$



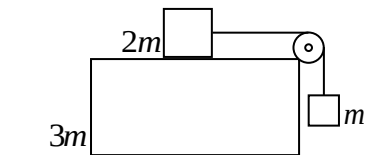
мВт, светодиод перегорает. Светодиод включают в электрическую цепь вместе с идеальным источником ЭДС $\varepsilon = 6$ В и токоограничивающим резистором, функция которого заключается в ограничении тока в цепи (см. рисунок слева). При каком минимальном значении R светодиод не перегорит?

3. Имеется два одинаковых калориметра, в которые налито одинаковое количество воды: в первый – с температурой $t_1 = 20^\circ\text{C}$, во второй – с температурой $t_2 = 100^\circ\text{C}$. Кроме того, в первом калориметре находится некоторое тело. Когда тело вытаскивают из первого калориметра и перекладывают во второй, в нём устанавливается температура $t_x = 63^\circ\text{C}$. Какая температура установится в первом калориметре, если тело вытащить из второго калориметра и снова опустить в первый? Всеми потерями тепла пренебречь.

4. В вершинах острых углов прямоугольного равнобедренного треугольника расположены источники света с интенсивностью I и $2I$ (см. рисунок). Под каким углом α к катету, направленному к более интенсивному источнику, нужно расположить маленькую пластинку в вершине прямого угла, чтобы ее освещенность была максимальна? Чему равна эта освещенность, если катеты треугольника равны a ? Интенсивностью источника света называется световая энергия, излучаемая источником в единицу времени. Освещенностью площадки называется световая энергия, падающая на единицу площади площадки в единицу времени.



5. Тело массой $3m$ расположено на шероховатой горизонтальной поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен μ_2 . На ребре тела укреплен невесомый блок. Через блок переброшена нить, концы которой прикреплены к телам m и $2m$ (см. рисунок). Коэффициент трения между большим и верхним телом равен μ_1 . При каких значениях коэффициентов трения μ_1 и μ_2 большое тело будет неподвижным?



большое тело будет неподвижным?

6. Массивный стержень, расположенный в вертикальной плоскости, опирается своими концами на две гладкие взаимно перпендикулярные плоскости, одна из которых наклонена под углом α к горизонту (см. рисунок, $\alpha > 45^\circ$). При каком угле φ между стержнем и горизонтом стержень будет находиться в равновесии? Будет ли это равновесие устойчивым?

