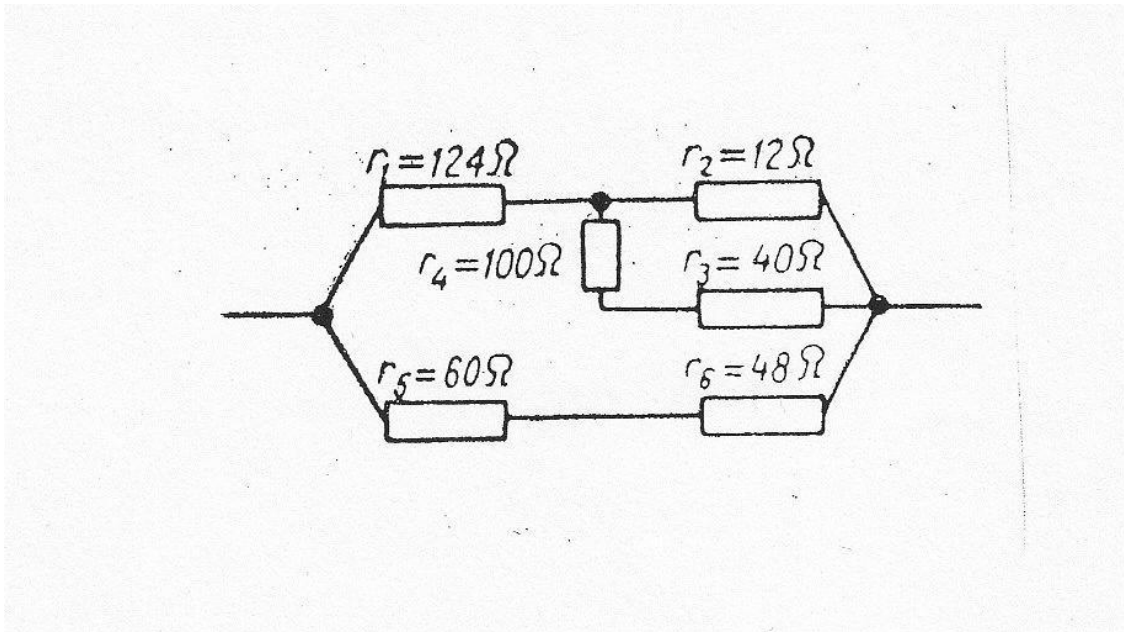


ШКОЛЬНЫЙ ТУР ФИЗИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ

ЗАДАЧИ ДЛЯ 12-го КЛАССА

1. Электрическая лампа помещена в шар из матового стекла радиуса 20 см и повешена на высоте 5 м от пола. Под лампой на высоте 1 м от пола висит непрозрачный шар радиуса 10 см. Найди сечение D полной тени и сечение d полутени, возникающих под шаром. (6 б)
2. На каком расстоянии от крана сечение струи воды уменьшается в 2 раза, если из крана течёт вода со скоростью 3 м/с? (6 б)
3. Резисторы соединены показанным на рисунке образом. Найди полное сопротивление цепи. (8 б)



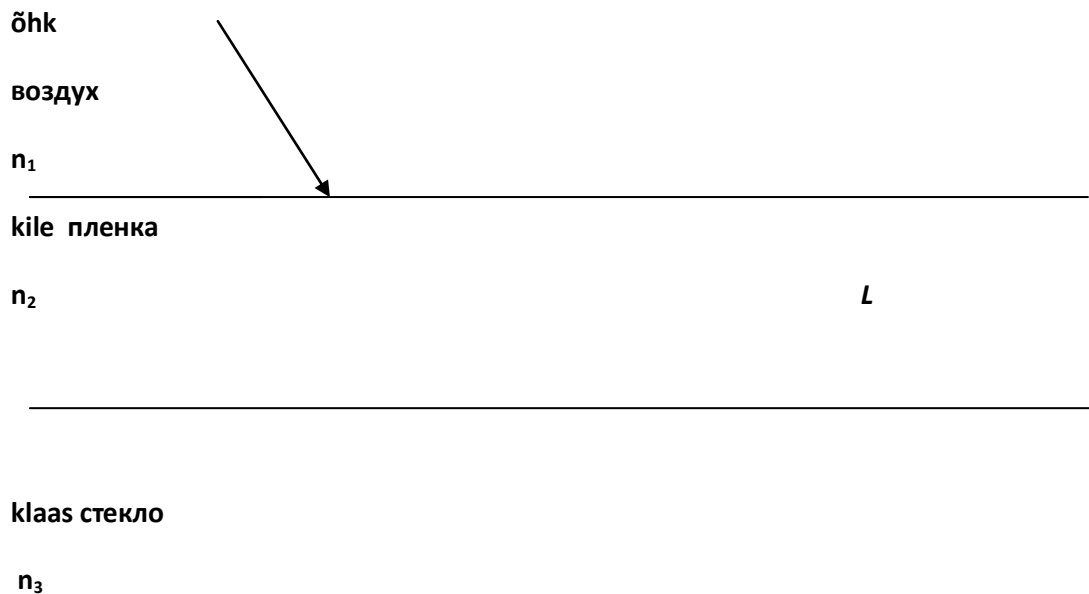
4. После прохождения разности потенциалов 2 кВ электрон попадает в однородное магнитное поле индукции 150 мкТл и движется в нём по дуге окружности. Радиус окружности 1 м. Электрон движется в плоскости, перпендикулярной магнитному полю. Найти удельный заряд электрона (удельный заряд – это отношение заряда к массе). (10 б)

5. Просветление оптики (10б)

Нарисуйте и напишите решение на тот самый лист бумаги, где рисунок задачи

Объективы многих фотоаппаратов и других оптических приборов составлены из многих линз. Прохождение света через каждую преломляющую поверхность линзы сопровождается отражением примерно 4 % падающего света. Для устранения отражения света на каждую свободную поверхность наносится тонкая пленка вещества с показателем преломления иным, чем у линзы. Толщина пленки подбирается так, чтобы волны, отраженные от обеих поверхностей, в ходе интерференции погасали друг друга.

Пусть на верхнюю поверхность пленки падает параллельный пучок света длиной волны $\lambda = 0,55 \mu\text{m}$, представленный на рисунке только одним лучом. Абсолютные показатели преломления веществ следующие: $n_1 = 1,0$; $n_2 = 1,38$; $n_3 = 1,5$. Толщина пленки на рисунке обозначена буквой L .



1. Нанесите на рисунок лучи, отраженные от обеих поверхностей пленки
2. Нанесите на рисунок углы падения и преломления и напишите закон преломления на границе раздела воздуха и пленки.

Пусть свет падает на пленку перпендикулярно (угол падения $\alpha = 0$).

3. Какая должна быть оптическая разность хода Δd отраженных лучей, чтобы они погасили друг друга.
4. Найдите длину волны света в пленке.
5. Найдите разность хода Δd отраженных лучей в пленке.
6. При какой толщине пленки данный свет при отражении наилучше поглощается ?