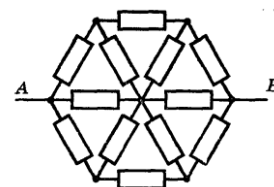


**Летняя физическая школа «Рысь-2011»
Финальная «Road Battle». 8 класс.**

1. Определите сопротивление R между точками A и B показанной на рисунке цепи. Сопротивление каждого из резисторов R_0 . Изобразите эквивалентную схему соединения резисторов. Цепь включают в цепь с напряжением U . На каких резисторах при этом выделится наименьшая тепловая мощность? Отметьте эти резисторы на исходной схеме и обоснуйте свой выбор. (6 баллов)



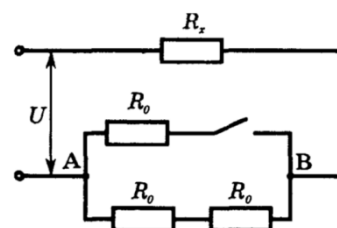
2. Говорят, что в архиве Снелиуса нашли чертёж оптической системы (рис.61.9), на котором были изображены тонкая собирающая линза, её фокусы и ход луча, идущего через линзу. От времени чернила выцвели, и на чертеже от луча остались видны только две точки A и B . Восстановите по этим данным ход луча. (3 балла)



Рис. 61.9

3. В жидкости с показателем преломления $n = 1,8$ помещен точечный источник света. На каком максимальном расстоянии h над источником надо поместить диск диаметра $D = 2$ см, чтобы свет не вышел из жидкости в воздух? (3 балла)

4. В цистерне с сероуглеродом на глубине $h = 26$ см под поверхностью расположен точечный источник света. Найти площадь круга на поверхности жидкости, в пределах которого возможен выход лучей в воздух. Показатель преломления сероуглерода $n = 1,64$. (6 баллов)



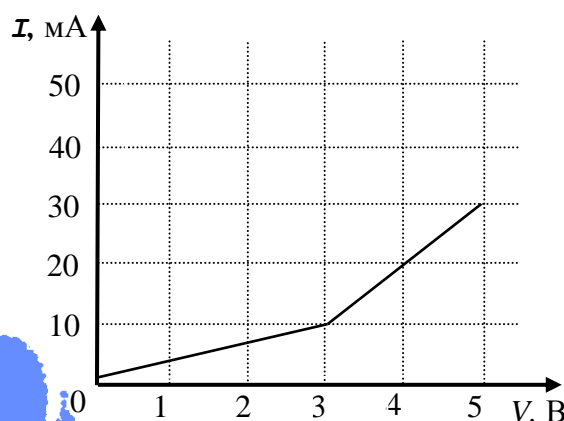
5. На участке AB в цепи выделяется одинаковая мощность при разомкнутом и замкнутом ключе. Определите сопротивление R_x , если $R_0 = 20$ Ом. Напряжение U считайте неизменным. (6 баллов)

6. На горизонтальном дне водоема, имеющего глубину $h = 1,2$ м, лежит плоское зеркало. Луч света падает на поверхность воды под углом $\alpha = 30^\circ$. На каком расстоянии L от места падения этот луч снова выйдет на поверхность воды после отражения от зеркала? Показатель преломления воды $n = 1,33$. (6 баллов)

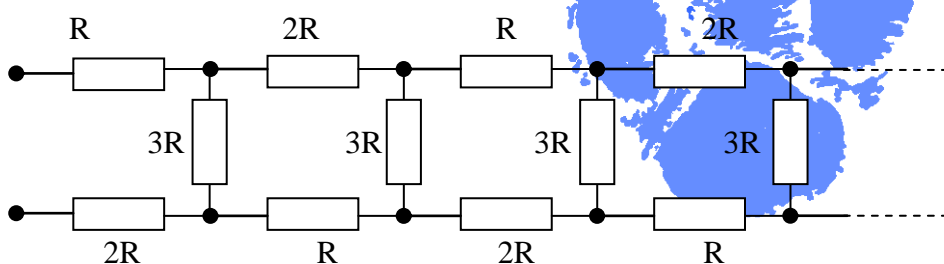
7. Если к амперметру, рассчитанному на максимальную силу тока 2 А, присоединить шунт сопротивлением $0,5$ Ом, то цена деления шкалы амперметра возрастает в 10 раз. Какое добавочное сопротивление необходимо подключить к амперметру, чтобы его можно было использовать как вольтметр, измеряющий напряжение до 220 В? (3 балла)

8. С помощью тонкой линзы получают полуторнократное увеличенное изображения предмета. Затем линзу передвигают в доль её главной оптической оси на 12 см и получают мнимое изображение такого же размера. Определите фокусное расстояние линзы. (6 баллов)

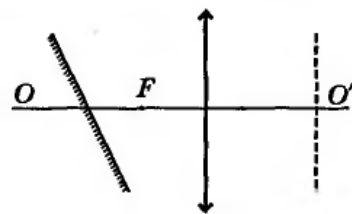
9. На рисунке изображена вольтамперная характеристика двух соединённых последовательно элементов, одним из которых является резистор с сопротивлением 100 Ом, а другим неизвестный элемент Z . Используя заданную вольтамперную характеристику, постройте вольтамперную характеристику элемента Z . (6 баллов)



10. Определите эквивалентное сопротивление бесконечной цепочки, показанной на рисунке. (12 баллов)

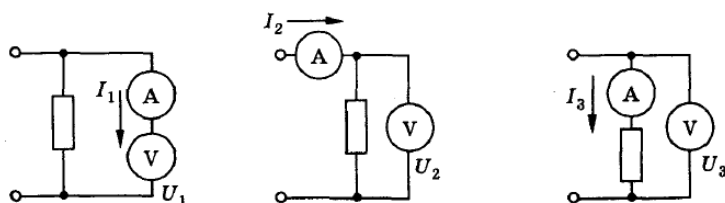


11. Луч, падающий на плоскую границу двух сред, относительный показатель преломления которых n , частично отражается, частично преломляется. При каком угле падения отраженный луч перпендикулярен к преломленному лучу? (3 балла)
12. Оптическая система состоит из тонкой собирающей линзы с известным фокусным расстоянием F и плоского зеркала (см. рис.). Точечный источник света даёт два изображения в линзе, которые расположены на одной из побочных оптических осей линзы. Одно из изображений является действительным и находится на известном расстоянии от линзы (пунктирная линия). Построением найдите положения источника S и его изображений в линзе. Отражённым от поверхности линзы светом пренебречь. (6 баллов)



13. Луч света выходит из призмы под тем же углом, под которым входит в призму, причем отклоняется от первоначального направления на угол $\alpha = 15^\circ$. Преломляющий угол призмы $\theta = 45^\circ$. Найти показатель преломления n материала призмы. (6 баллов)
14. Предмет находится на расстоянии $L = 15$ см от плоскопараллельной стеклянной пластинки. Наблюдатель рассматривает предмет через пластинку, причем луч зрения нормален к ней. Определить расстояние x от изображения предмета до ближайшей к наблюдателю грани, если толщина пластинки $d = 4,5$ см, показатель преломления стекла $n = 1,5$. (12 баллов)

15. Одни и те же приборы при соединении их по трем разным схемам дают показания: U_1, I_1 ; U_2, I_2 ; U_3, I_3 . Найти сопротивление вольтметра, амперметра, резистора. (3 балла)



16. Призма с преломляющим углом $\theta = 60^\circ$ сделана из стекла с показателем преломления $n = 1,75$. При каком угле падения α луча света на одну из граней выход луча из второй грани становится невозможным? (6 баллов)
17. Высота Солнца над горизонтом $\alpha = 20^\circ$. Пользуясь зеркалом, пускают "зайчик" в воду озера. Под каким углом γ к горизонту нужно расположить зеркало, чтобы луч света в воде шел под углом $\beta = 45^\circ$ к вертикали? Показатель преломления воды $n = 1,33$. (3 балла)

18. Линза с фокусным расстоянием 3 см создаёт перевернутое изображение предмета. Расстояние от предмета до линзы и от линзы до изображения отличаются на 8 см. С каким увеличением изображается предмет? (6 баллов)

19. На рис. 38 приведена зависимость тока через автомобильную лампочку от напряжения на ней. Лампочку включают в цепь, показанную на рис. 39. Найти мощность, выделяющуюся на лампочке. (15 баллов)

20. Говорят, что в архиве Снелиуса нашли оптическую схему, на которой были изображены линза, предмет – палочка длины L и её изображение длины L' . От времени чернила выцвели, и остались видны только две точки: вершина палочки S и её изображение S' . Из текста следовало, что главная оптическая ось проходила через середину палочки перпендикулярно ей. Определите построением положение линзы, главной оптической оси, фокусов линзы, предмета и его изображения и укажите, какая это линза (собирающая или рассеивающая), если $L = 5$ см, $L' = 2$ см, $SS' = 15$ см. (6 баллов)

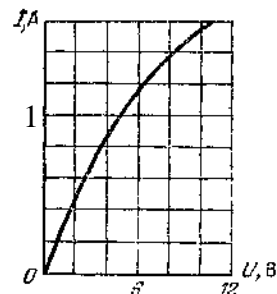


Рис. 38.

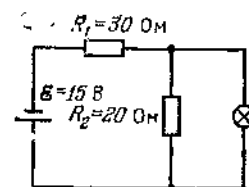


Рис. 39.