

ним резистором. Падение напряжения на правом амперметре больше, чем на левом, ведь ток через него 12 мА против 10 мА. При токе 10 мА напряжение амперметра составляет $3,3 \text{ В} - 3 \text{ В} = 0,3 \text{ В}$, тогда напряжение внутренней батарейки будет равно

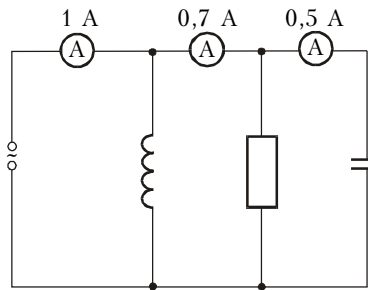
$$U = 3,3 \text{ В} + 0,3 \text{ В} \cdot 12/10 = 3,96 \text{ В}.$$

Ток левого вольтметра равен разности токов амперметров и составляет 2 мА, тогда ток правого вольтметра будет меньше – он равен $2 \cdot 3/3,6 \text{ мА}$. В этом случае сопротивление резистора внутри ящика составит

$$R = \frac{3,96 \text{ В} - 3 \text{ В}}{2 \cdot 3/3,6 \text{ мА}} = 0,576 \text{ кОм}.$$

Р.Простов

Ф1771. К источнику переменного напряжения подключены катушка, резистор и конденсатор, в цепь включены три амперметра переменного тока, показания которых 1 А, 0,7 А и 0,5 А (см. рисунок). Как изменятся



показания прибора после отключения резистора? Элементы цепи считать идеальными.

Амперметры идеальные – это значит, что элементы цепи подключены непосредственно к источнику, поэтому при отключении резистора токи катушки и конденсатора не изменятся. Найдем ток, который течет через резистор в исходной схеме. Учитывая сдвиг фаз между токами конденсатора и

резистора, получим

$$I_R^2 = I_2^2 - I_3^2 = (0,7 \text{ А})^2 - (0,5 \text{ А})^2 = 0,24 \text{ А}^2.$$

Токи катушки и конденсатора противофазны, поэтому можно записать

$$(I_L - I_C)^2 + I_R^2 = I_1^2.$$

Для получения ответа не обязательно проводить расчет тока через катушку, достаточно найти величину «разностного» тока катушки и конденсатора:

$$I_1^{\&} = \sqrt{I_1^2 - I_R^2} = \sqrt{1 - 0,24} \text{ А} = 0,87 \text{ А}.$$

Токи второго и третьего амперметров равны и составляют 0,5 А (ток через конденсатор).

Р.Старов

Ф1772. Точечный источник света освещает экран. Вплотную к источнику подносят прозрачную полусферу из стекла с показателем преломления $n = 1,6$, плоская часть которой параллельна плоскости экрана, при этом источник «попадает» в центр круга. Во сколько раз нужно изменить излучаемую мощность источника, чтобы освещенность в центре экрана осталась такой же, как и без полусферы?

После преломления очень узкого пучка, испущенного источником в телесный угол Ω , получается пучок, выходящий практически из той же точки, но уменьшенный в сечении в n^2 раз (угол в сечении плоскостью – в n раз). Ясно, что та же излучаемая мощность приходится на меньшую в $n^2 = 2,56$ раз площадь, следовательно, можно уменьшить излучаемую мощность во столько же раз.

А.Светлов

Под сенью яблони в цвету

(Начало см. на с.21)

тон приходит и к окончательной формулировке закона всемирного тяготения. Центральным пунктом третьей книги является расчет, из которого следует, что Луна удерживается на своей орбите той же силой тяготения, под действием которой тяжелые тела падают на поверхность Земли. Далее Ньютон приходит к выводу, что «тяготение ко всей планете происходит и складывается из тяготений к отдельным частям ее» и что «тяготение к отдельным равным частицам тел обратно пропорционально квадратам расстояний мест до частиц».

Сформулировав закон тяготения, Ньютон не дал четкого ответа на вопрос, как он понимает саму природу этого явления. Решение проблемы тяготения было указано лишь в

1916 году Эйнштейном как необходимое звено общей теории относительности, охватывающей любые ускоренные движения. В теории относительности тяготение по существу не отличается от центробежной силы инерции и других инерционных эффектов, связанных неразрывно с ускоренными движениями масс. Теория Эйнштейна предсказала несколько новых явлений, связанных с тяготением: отклонение световых лучей в поле тяготения, аномалии в движении планет, смещение спектральных линий в красную сторону спектра в сильных полях тяготения.

Содержание «Математических начал натуральной философии» не исчерпывается перечисленными вопросами; во второй книге имеется много новых данных о движении тел в сопротивляющейся среде, о колебаниях и волнах в упругих телах, впервые дана теория скорости распространения звука, выводится закон трения в гидромеханике. Боль-

шое влияние этот труд оказал и на современников Ньютона, и на все последующее развитие физики.

После этого Ньютон на некоторое время отошел от активной научной работы: он стал смотрителем, а затем и директором Монетного двора, одно время даже заседал в Парламенте. Но затем он был избран президентом Лондонского Королевского общества, смог оживить его деятельность, внес дух экспериментаторства и новаторства и продолжал ставить опыты до своей смерти 20 марта 1727 года. В последние годы жизни он стал менее замкнут, у него появились друзья, последователи и поклонники, он был всегда готов поддержать талантливых молодых ученых и помочь обращающимся к нему за помощью. На памятнике, воздвигнутом Ньютону в 1755 году в Тринити-колледже в Кембридже, помещена лаконичная надпись из Лукреция: «Разумом он превосходил род человеческий».