

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

ОДЕСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ УДОСКОНАЛЕННЯ ВЧИТЕЛІВ

ІІІ ЕТАП ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ

2014 рік

10 клас

1. По двох однакових круглих металевих обручах йдуть однакові струми. Один з обручів розташований вертикально, другий – горизонтально (див. малюнок 1). Визначте напрямок силової лінії магнітного поля у спільному центрі обручів.

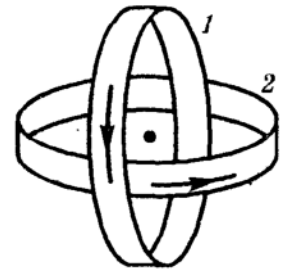


Рис.1

По двум одинаковым круглым металлическим обручам идут одинаковые токи. Один из обручей расположен вертикально, другой – горизонтально (см. рисунок 1). Определите направление силовой линии магнитного поля в общем центре обручей.

2. Лампочка потужністю 60 Вт, яка розрахована на напругу 220 В, має нитку розжарювання 0,3 г. Її підключають до джерела постійної напруги через переривник, який періодично замикає коло на час $\tau_1 = 8 \cdot 10^{-3}$ с та розмикає на $\tau_2 = 12 \cdot 10^{-3}$ с. Напругу джерела підібрано так, що лампочка горить нормальним накалом. Знайти напругу джерела. Оцінити зміну температури нитки протягом періоду. Питома теплоємність матеріалу нитки $c = 140$ Дж/(кг·К).

Лампочка мощностью 60 Вт, рассчитанная на напряжение 220 В, имеет нить накала 0,3 г. Ее подключают к источнику постоянного напряжения через прерыватель, который периодически замыкает цепь на время $\tau_1 = 8 \cdot 10^{-3}$ с и размыкает на $\tau_2 = 12 \cdot 10^{-3}$ с. Напряжение источника подобрано так, что лампочка горит нормальным накалом. Найти напряжение источника. Оценить изменение температуры нити в течение периода. Удельная теплоемкость материала нити $c = 140$ Дж/(кг·К).

3. Два плоских дзеркала утворюють кут 90° . Збиральна лінза з фокусною відстанню F вставлена у кут так, що її краї упираються у дзеркала і головна оптична вісь складає кут 45° з кожним дзеркалом. Діаметр лінзи дорівнює $2F$. На головній оптичній осі лінзи на відстані $d = 1,5 F$ від лінзи знаходиться джерело світла S . Скільки зображень джерела S можна побачити та де?

Два плоских зеркала образуют двугранный угол, равный 90° . Собирающая линза с фокусным расстоянием F вставлена в угол так, что ее края упираются в зеркала и главная оптическая ось составляет угол 45° с каждым зеркалом. Диаметр линзы равен

2F. На главной оптической оси линзы на расстоянии $d = 1,5 F$ от линзы находится источник света S . Сколько изображений источника S можно увидеть и где?

4. У посудині знаходиться похила площина. Під площиною знаходиться паралелепіпед густиною $\rho < \rho_0$ (ρ_0 – густина рідини). Мінімальна сила, необхідна для руху тіла з постійною швидкістю $v = \text{const}$ донизу – F_1 , а вгору – F_2 відомі. Довжина похилої площини L , висота верхнього краю похилої площини від дна посудини h . Нижній край похилої площини спирається на дно. Знайдіть:

а) силу тертя бруска об площину; б) вагу бруска.

В сосуде находится наклонная плоскость. Под плоскостью находится параллелепипед плотностью $\rho < \rho_0$ (ρ_0 – плотность жидкости). Минимальная сила, необходимая для движения тела с постоянной скоростью $v = \text{const}$ вниз – F_1 , а вверх – F_2 известны. Длина наклонной плоскости L , высота верхнего края наклонной плоскости от дна сосуда h . Нижний край наклонной плоскости опирается в дно. Найдите: а) силу трения бруска о плоскость, б) вес бруска.

5. При виготовленні льоду у кімнатному холодильнику потрібний час $t_1 = 5$ хв для охолодження води від 4 до 0°C і ще $t_2 = 1$ год 40 хв, щоб перетворити її на лід. Визначте питому теплоту плавлення льоду. Питома теплоємність води при цьому дорівнює $c = 4200$ Дж/(кг·К). Вважати, що швидкість тепловіддачі не залежить від температури.

При изготовлении льда в комнатном холодильнике требуется время $t_1 = 5$ мин для охлаждения воды от 4 до 0°C и еще $t_2 = 1$ час 40 мин, чтобы превратить ее в лёд. Определите удельную теплоту плавления льда. Удельная теплоемкость воды при этом равна $c = 4200$ Дж/кг·К. Считать, что скорость теплоотдачи не зависит от температуры.