

Nickname						Σ
Задачі	1	2	3	4	5	
Бали						

PHYSTECH-OPEN 2010

Молодші курси

1. [5] У зоопарку однієї з бідних азійських країн не змогли придбати справжніх зебр. Тому вирішили перефарбувати пару віслуків. Дітей-відвідувачів на «зебрах» фотографували з відстані 10 метрів за допомогою камери-обскури з вхідним отвором діаметром 1 мм. Фотоплатинка в камері-обскури встановлюється на відстані 10 см від вхідного отвору. Якої найменшої ширини малярну стрічку (визначає інтервал між смугами) треба застосовувати при фарбуванні віслюка, щоб на фотографії він виглядав як справжня смугаста зебра?

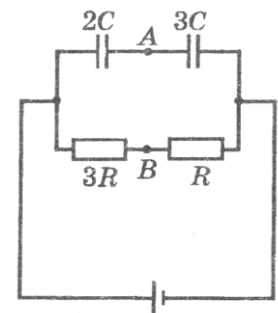


2. [5] Винахідник стверджує, що йому вдається отримати від'ємний електричний опір. Він каже: «Розглянемо вертикальний конус, який знаходиться між двома пластинами-провідниками, одна з яких торкається основи конуса, а друга - його вершини. Цей конус має опір R . Його можна розглядати як послідовно з'єднані опори: верхня та нижня частини конуса. Верхня частина – це також конус удвічі меншої висоти, подібний до вихідного. Неважко показати, що його опір дорівнює $2R$ (це вірно для будь-яких подібних тіл, що мають розмір у два рази менший). Тому опір нижньої частини вихідного конусу дорівнює $R - 2R = -R$, тобто нижня частина конусу має від'ємний опір. Чи правий винахідник?

3. [10] В деякій точці простору необхідно створити максимально можливу напруженість гравітаційного поля (прискорення вільного падіння), маючи у розпорядженні задану масу речовини сталої густини.

- а) Яку форму треба надати тілу з цієї речовини?
б) Як має бути розміщено тіло та точка?

4. [5] У колі (див. мал.) внутрішнім опором джерела можна знехтувати, ЕРС джерела дорівнює U_0 . Між точками А і В підключають конденсатор ємністю C . Якого заряду набуде конденсатор?



5. [10] Для орієнтації місяцехода на ньому встановлено відеокамеру, яка повинна тримати заданий напрямок на Полярну зірку. Камера являє собою куб зі стороною 20 см та масою 0,3 кг та може обертатись. Керування камерою відбувається з Землі наступним чином: відхилення відеокамери від заданого напрямку φ що отримує телеметрична система на Землі, корегується сигналом який надсилається до місяцехода. Момент сил двигуна, що рухає камеру, пропорційний до скорегованого кута φ : $N = -\alpha\varphi$, де $\alpha = 10^{-4} \text{ н} \cdot \text{м}$. Чи буде працювати така система керування, якщо коефіцієнт в'язкості підвіски за допомогою якої камера кріпиться до платформи місяцехода дорівнює $\gamma = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}$.

