

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНО ПРОЛЕТНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА

Вършец, 05.03.2022 г.

Тема 9. клас (Трета възрастова група)

Задача 1. Свързване на източници в електрическа верига

В електрична верига са свързани консуматор със съпротивление R и източник с ЕДН \mathcal{E} и вътрешно съпротивление r . Към източника във веригата се свързва друг, еднакъв на него източник, един път последователно, а след това успоредно.

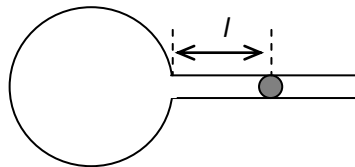
а) Начертайте схемите на двете вериги. [2 т.]

б) Намерете на колко трябва да са равни ЕДН \mathcal{E}' и вътрешното съпротивление r' на източник, който може да замени двата последователно свързани източници във веригата без да настъпят изменения? На колко трябва да са равни ЕДН \mathcal{E}'' и вътрешното съпротивление r'' на източник, който може да замени двата успоредно свързани източници без да настъпят изменения във веригата? [3,5 т.]

в) Как трябва да бъдат свързани двата еднакви източника на ЕДН, така че мощността на консуматора да бъде възможно най-голяма? [4,5 т.]

Задача 2. Газов термометър

Газов термометър се състои от стъклен балон и запоена към него хоризонтална дълга стъклена тръбичка с напречно сечение $S = 0,1 \text{ cm}^2$ и дължина $L = 100 \text{ cm}$ (фиг. 1). Капка



Фиг. 1

живак в тръбичката отделя въздуха в стъкления балон от външното пространство. При температура $T_1 = 273 \text{ K}$ капката живак се намира на разстояние $l_1 = 30 \text{ cm}$ от повърхността на балона, а при температура $T_2 = 278 \text{ K}$ на разстояние $l_2 = 50 \text{ cm}$. Намерете:

а) обема V на стъкления балон [5 т.]

б) зависимостта на температурата T на газа от разстоянието l на капката живак в тръбичката [3 т.]

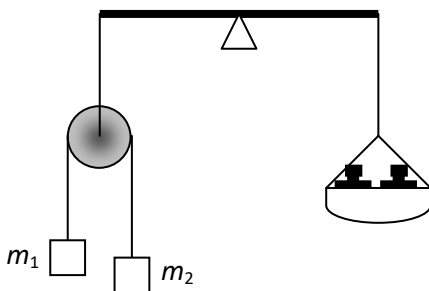
в) постройте графиката на температурата T на газа от разстоянието l за цялата дължина на тръбичката и определете интервала от температури, които могат да бъдат измерени с този термометър. [2 т.]

Задача 3. Каква маса отчитат везните?

Две тела съответно с маси $m_1 = 150 \text{ g}$ и $m_2 = 100 \text{ g}$ са свързани с лека неразтеглива нишка, както е показано на фиг. 2. Нишката действа на всяко от телата с една и съща сила на опън T .

а) Намерете ускорението на всяко от телата и силата на опън T на нишката, когато везната е в равновесие. **[6 т.]**

б) При каква маса m на теглилките в блюдото везната (равнораменен лост) е в равновесие? **[4 т.]**



Фиг. 2

Макарата и блюдото имат равни маси, много по-малки от масите m_1 и m_2 , поради което могат да бъдат пренебрегнати. За земното ускорение използвайте стойността $g \approx 10 \text{ m/s}^2$.