



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА СРЕДЊИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2016/2017. ГОДИНЕ.



III РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете, науке и технолошког развоја
Републике Србије

ОПШТИНСКИ НИВО
22.1.2017.г.

ЗАДАЦИ – Фермионска категорија

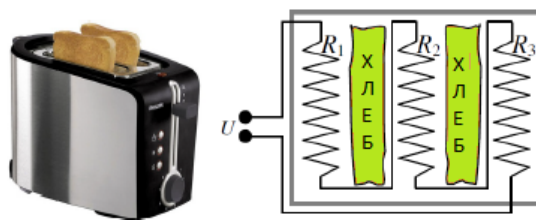
1. На растојању од $d = 100 \text{ m}$ од куће планирана је праволинијска траса новог далековода. Пошто су чули да високонапонски далековод ради на чак $U = 200 \text{ kV}$, станари су се уплашили за своју безбедност у магнетном пољу далековода. Колика јачина струје би требало да тече кроз овај далековод да би интензитет индукције магнетног поља далековода у кући био једнак интензитету индукције магнетног поља Земље $B = 5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$? Колика би била снага коју преноси далековод у том случају? Магнетна пермеабилност ваздуха је $\mu_v = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}$. (20 поена)

2. Пошто је научио лекцију о електромагнетној индукцији, ученик који тренира бејзбол се запитао да ли може да претрпи електрошок ако додирне врх своје проводне палице током замаха. Израчунати индуковани напон на крајевима проводне бејзбол палице при замаху у магнетном пољу Земље. Да ли је страх од електрошока оправдан? Претпоставити да се палица креће у једној равни, ротирајући константном угаоном брзином од $\omega = 30 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. Дршка палице се креће по кружници полупречника $r = 80 \text{ cm}$. Дужина бејзбол палице је $L = 1 \text{ m}$, а интензитет индукције магнетног поља Земље нормалног на раван ротације палице је $B = 5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. (20 поена)

3. Проценити период осцилација људске руке при ходу. Претпоставити да је рука дуга $L = 80 \text{ cm}$, апроксимирати је штапом константног попречног пресека и претпоставити да нема померања у лакту. Колики ће бити овај период осцилације руке уколико човек носи веома тешку куглу за куглање? Сматрати да је маса кугле много већа од масе руке, а полупречник кугле занемарљив у односу на дужину руке. Убрзање Земљине теже је $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. (20 поена)

4. Хармонијски осцилатор састављен од тела масе $m = 200 \text{ g}$ и опруге коефицијента еластичности $k = 20 \frac{\text{N}}{\text{m}}$, може да осцилује дуж x -осе, са равнотежним положајем у тачки $x = 0$. У тачки $x = \frac{L}{2}$ постављен је зид, начињен од таквог материјала да се при судару са њим осцилатор еластично одбије. Ако се осцилатору који мирује у тачки $x = 0$ саопшти почетна брзина $v_0 = L\sqrt{k/m}$, колики ће бити период овог осцилатора? (20 поена)

5. Тостер загрева две кришке хлеба када је прикључен на напон $U = 220 \text{ V}$. Током $t = 3$ минута загревања, тостер равномерно и једнако загреје све четири стране две убачене кришке, ослободивши укупно $E = 90 \text{ kJ}$ енергије. Тостер се састоји од три отпорника, чије су електричне отпорности R_1 , R_2 и R_3 (слика). Можете претпоставити да се сва топлота ослобођена на отпорницима утроши на загревање њима најближих страна кришки хлеба. За које вредности отпора R_1 , R_2 и R_3 су испуњени критеријуми дизајна тостера? (20 поена)



Слика уз задатак 5

Задатке припремили:

Владан Павловић, Природно-математички факултет, Ниш

Владимир Вељић, Институт за физику, Београд

Марко Кузмановић, Universite Paris-Sud, France

Рецензент: др Димитрије Степаненко,

Институт за физику, Београд

Председник Комисије за такмичења:

др Божидар Николић, Физички факултет, Београд