



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2008/2009. ГОДИНЕ.

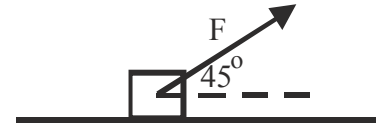


VIII  
РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије  
Министарство Просвете Републике Србије  
ЗАДАЦИ

ОПШТИНСКИ НИВО  
14.02.2009.

1. Три серијски везана отпорника прикључена су на напон од  $4.5 \text{ V}$  и кроз њих протиче струја јачине  $0.3 \text{ A}$ . Колико износи отпор сваког отпорника, ако је сваки наредни за  $3 \Omega$  већи од претходног? (Млади физичар Посебна свеска „О“ 2001/2002). (20 поена)
2. Колику кинетичку енергију и колику брзину добије електрон који се из мировања убрза потенцијалном разликом  $10 \text{ V}$ ? (20 поена)
3. Претпоставимо да основа облака има облик квадрата и да се она налази на висини  $h = 500 \text{ m}$ . Сматрај да је напон између облака и земље  $U = 10^8 \text{ V}$  и да муња «пронесе» наелектрисање  $q = 20 \text{ nC}$ . Колика је страница квадрата? (20 поена)
4. Тело масе  $2 \text{ kg}$  се креће по хоризонталној подлози под дејством силе  $1.41 \text{ N}$ . Наћи убрзање тела ако сила делује под углом  $45^\circ$  према хоризонталу. Коефицијент трења између тела и подлоге износи  $0.01$ . (20 поена)
5. Отпорник се састоји од  $1000$  намотаја проводника чији је специфичан отпор  $2 \cdot 10^{-7} \Omega \text{ m}$ . Колика ће да буде густина електричне струје када на крајевима отпорника успоставимо напон  $10 \text{ V}$ , ако је пречник намотаја  $3 \text{ cm}$ ? (20 поена)



Потребне константе:  $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ,  $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{Nm}^2)$

**Напомена:** Сва решења детаљно објаснити!

Задатке припремили: др Маја Стојановић и др Срђан Ракић

Рецензенти: др Срђан Ракић и др Маја Стојановић

Председник комисије: др Надежда Новаковић

**Свим такмичарима желимо успешан рад!**



VIII  
РАЗРЕД

Решења задатака за VIII разред

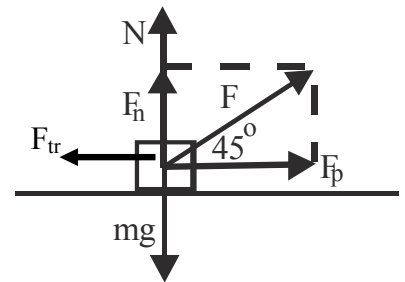
ОПШТИНСКИ НИВО  
14.02.2009.

1. Укупни отпор је  $R = \frac{U}{I} = 15\Omega$  (3п). Према захтевима задатка укупни отпор се може написати и у облику:  $R = R_1 + R_1 + 3\Omega + R_1 + 6\Omega = 3R_1 + 9\Omega$  (6п), одакле је  $R_1 = \frac{R - 9\Omega}{3} = 2\Omega$  (7п). Према томе  $R_2 = 5\Omega$  (2п) и  $R_3 = 8\Omega$  (2п).

2. Кинетичка енергија коју стиче електрон једнака је раду који изврше силе електричног поља:  $E_k = A = eU = 1.6 \cdot 10^{-18} \text{ J}$  (10п). За мале напоне можемо користити класичну формулу за кинетичку енергију:  $\frac{mv^2}{2} = eU \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m}} \approx 1.87 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  (10п).

3. Облак и земља представљају плочасти кондензатор капацитета  $C = \epsilon_0 \frac{S}{h}$  (5п), где је S површина «плоче», тј.  $S = a^2$  (2п). Са друге стране, капацитет је:  $C = \frac{q}{U}$  (5п). Уврштавањем израза за површину и изједначавањем десних страна добијамо:  $\epsilon_0 \frac{a^2}{h} = \frac{q}{U} \Rightarrow a = \sqrt{\frac{qh}{\epsilon_0 U}}$  (6п). Заменом бројних вредности добија се  $a = 3.36 \text{ km}$  (2п).

4. На тело, осим силе  $F$ , делује и сила земљине теже  $mg$ , сила реакције подлоге  $N$  и сила трења  $F_{tr}$ . Како се тело креће по хоризонталној подлози, силу  $F$  треба разложити на компоненте  $F_p$  (паралелна са подлогом) и  $F_n$  (нормална на подлогу). За кретање тела по подлози важи  $ma = F_p - F_{tr} = \frac{F}{\sqrt{2}} - \mu \left( mg - \frac{F}{\sqrt{2}} \right)$  (12п). Одатле се добија убрзање  $a = \frac{F}{\sqrt{2}m} (\mu + 1) - \mu g = 0,407 \frac{m}{s^2}$  (8п).



5. Густина струје је по дефиницији:  $j = \frac{I}{S} \Rightarrow I = jS$  (3п). Према Омовом закону:  $I = \frac{U}{R}$  (3п). Отпор хомогеног проводника је:  $R = \rho \frac{\ell}{S} = \rho \frac{N2r\pi}{S}$  (8п). Након замене и сређивања добија се:  $j = \frac{U}{\rho N2r\pi}$  (4п). Заменом бројних вредности за густину струје се добија:  $j = 0.53 \text{ A/mm}^2$  (2п).