

Naloge za 2. kolokvij 2001

1. Kroglici z enakim nabojem in maso 10g visita na 30cm dolgih vrvicah, pritrjenih v isti točki na stropu. Kolikšen je naboj na kroglicah, če sta razmaknjeni za 10cm?
2. Prazen kondenzator s kapaciteto 10mF polnimo s konstantno napetostjo 12V preko upora 500Ω , dokler napetost na kondenzatorju ne doseže 10V. Koliko časa se je kondenzator polnil? Tako napolnjen kondenzator zvežemo z drugim uporom tako, da napetost pade na 4V v petih sekundah (5s). Preko kolikšnega upora se je kondenzator praznil?
3. Dva dolga ravna vodnika sta vzporedna in oddaljena drug od drugega 1m. Po obeh vodnikih teče tok 2A, vendar v nasprotnih smereh. Kolikšna je gostota magnetnega polja v ravnini obeh vodnikov na razdalji 25cm od prvega vodnika?
4. Fotoaparat ima objektiv z goriščno razdaljo 100mm, naravnan na neskončnost. Fotografiramo 60cm visoko štorcljo, ki je 2,1m oddaljena od objektiva. Za koliko moramo izvleči objektiv, da bo slika na filmu ostra? Kolikšna je velikost štorclje na filmu? Obvezno nariši skico.

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Vs/Am}$$

$$1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/(\text{As})^2$$

REŠITVE:

1. $\text{tg } \alpha = F_g/F_e = y/(x/2)$
 $l^2 = (x/2)^2 + y^2$
 $Q^2/(4\pi\epsilon_0 x^2) = mgx/(2y)$
 $Q = 13,6 \times 10^{-8} \text{ As}$
2. $U_1 = U_0(1 - \exp(-t_1/(R_1C)))$
 $t_1 = -R_1C \ln((U_0 - U_1)/U_0) = 9 \text{ s}$
 $U_2 = U_1 \exp(-t_2/(R_2C))$
 $R_2 = t_2/(-C \ln(U_2/U_1)) = 555 \Omega$
3. $B = B_1 + B_2$
 $B_1 = \mu_0 I / (2\pi x), B_2 = \mu_0 I / (2\pi(d - x)), d = 4x$
 $B = 2\mu_0 I / (3\pi x) = 2,1 \times 10^{-6} \text{ Vs/m}^2$
4. $1/f = 1/a + 1/b$
 $b = af/(a-f) = 10,5 \text{ cm}$
 $\Delta b = b - f = 5 \text{ mm}$
 $y'/b = y/a$
 $y' = y b/a = 3 \text{ cm}$