

“Augustin Maior” fizika verseny –2006, TÉTELEK XI. osztály

I. $\alpha = 30^\circ$ -os lejtőn, $h = 8 \text{ m}$ magasból $m = 10 \text{ kg}$ tömegű testet nyugalmi állapotból indítunk el. A lejtő aljára érve a test vízszintes síkon folytatja mozgását megállásig. A mozgás teljes ideje alatt a surlódási együttható $\mu = 0.2$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Számítsuk ki:

- a test gyorsulását a lejtőn,
- a test mozgási energiáját a lejtő alján,
- a vízszintes síkon megtett út hosszát,
- a surlódási erők által végzett összes munkát és a mozgás teljes idejét.

II. Adott az ábrán látható áramkör ahol:

$E = 10 \text{ V}$, $r = 0 \Omega$, $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$, $R_4 = 6 \Omega$, $C = 1000 \mu\text{F}$. A kezdeti állapotban mindkét kapcsoló (K_1 és K_2) nyitott állapotban van !

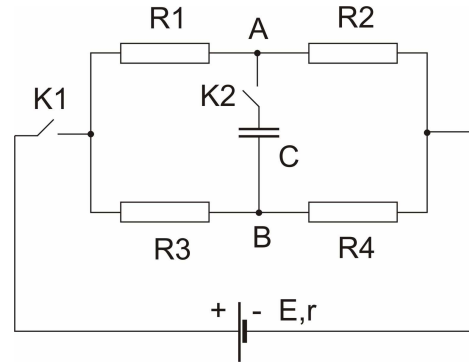
Zárva K_1 -et (K_2 nyitva marad !) határozzuk meg:

- az áramkör ágaiban folyó áramok áramerősségeit
- az A és B pontok közötti potenciálkülönbséget

Zárjuk a K_2 -es kapcsolót is.

- ismertessük az áramkörben lejátszódó jelenségeket és számítsuk ki az áramkör fő ágában folyó áram maximális értékét.

- mekkora lesz a C kondenzátoron tárolt Q töltésmennyiség?



III. Két pontszerű töltés ($Q_1 = +9 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ és $Q_2 = +4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$) egymástól $d = 5 \text{ m}$ távolságra található vákuumban. Határozzuk meg:

- a töltések közötti kölcsönhatási erő nagyságát
- a Q_1 töltéstől mekkora távolságra található, a két töltést összekötő egyenesen, az a pont ahol az elektrosztatikus térerősség zérus
- az eredő elektrosztatikus potenciált ebben a pontban
- elegendően hosszú idő elteltével, Q_1 értéke $Q_1' = Q_1/8$ -ra csökken, Q_2 pedig felére ($Q_2' = Q_2/2$). milyen irányba és mennyivel mozdul el az a pont, ahol az eredő elektrosztatikus térerősség zérus?

$$\text{Adott: } k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

IV. Zárt edényben, atmoszférikus nyomáson és $t_1 = 27^\circ \text{C}$ kezdeti hőmérsékleten található $m = 14 \text{ g}$ nitrogén ($\mu = 28 \text{ g/mol}$) nyomását izochór melegítéssel kétszeresére növeljük. Határozzuk meg:

- a gáz hőmérsékletét és térfogatát az új állapotban
- az elnyelt hőmennyiséget és a gáz által végzett munkát. Adott: $C_V = 5R/2$ és $R = 8,314 \text{ J/(mol K)}$
A 2-es állapotból a gáz a $V_3 = 2V_2$ térfogatú 3-as állapotba a $p = p_2 + a \cdot (V - V_2)$ törvény alapján jut el (ahol $a = 2 \cdot 10^6 \text{ N/m}^5$).
- ábrázoljuk p - V koordinátákban az állapotváltozást és határozzuk meg a 2-es és 3-as állapotok közötti nyomáskülönbséget
- számítsuk ki a gáz által végzett munkát ezen átalakulás során

V. a) Jelentsük ki és írjuk le az izoterm állapotváltozás törvényét megadva az összefüggésben szereplő jelölések fizikai értelmezését és a mennyiségek mértékegységét.

b) Jelentsük ki és írjuk le az egyetemes tömegvonzás törvényét megadva az összefüggésben szereplő jelölések fizikai értelmezését és a mennyiségek mértékegységét.