

“Augustin Maior” fizika verseny –2006, TÉTELEK XII. 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:

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

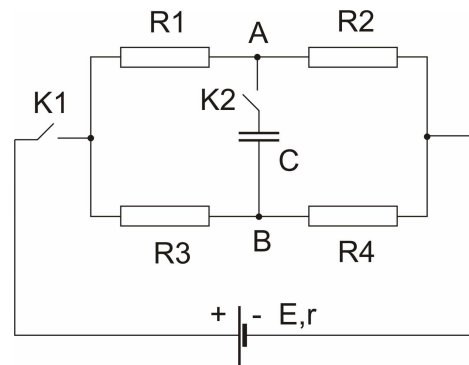
Zárva K_1 -et (K_2 nyitva marad !) határozzuk meg:

- 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?



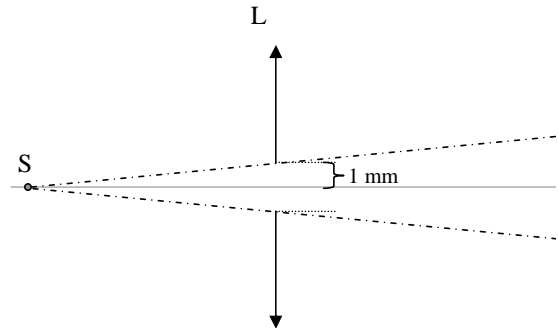
III. Határozzuk meg:

- annak a gömbtükörnek a görbületi sugarát, amely a tükörtől 30 cm -re található tárgyról, a tükörtől 10 cm -re alkot egyenesállású képet;

- egy szimmetrikus, kétszer domború és $1,5$ törésmutatójú lencsének a törőképességét, ha görbületi sugarainak nagysága a tükör görbületi sugarának felével egyezik meg.

- a lencsétől 30 cm -re elhelyezett pontszerű fényforrás képeinek helyzetét, ha a lencsét két egyenlő részre vágjuk és a féllencséket 1 mm -rel eltávolítjuk az eredeti optikai főtengelytől

- határozzuk meg a fényforrástól $2,6 \text{ m}$ -re elhelyezett ernyőn látható interferenciakép sávközét, ha a fényforrás $\lambda = 500 \text{ nm}$ -es monokromatikus fényt bocsát ki.



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.