

Megoldás.

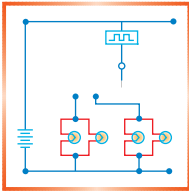
$$j(x) = \frac{I}{2\pi\delta R} \frac{1}{1 + e^{-x/R}}.$$

4. Egy R sugarú, szigetelőállványon lévő iskolai földgömböt egyenletesen, $\delta \ll R$ vastagságú fémréteggel vontak be. A földgömb északi sarkához (az A pontban) I erősségű áramot vezetünk, az egyenlítő B pontjánál pedig elvezetjük azt. Mekkora és milyen irányú az áramsűrűség az egyenlítő azon C pontjánál, amelyik B -től keletre, az egyenlítő hosszának negyedrésszel megegyező távolságra található?

Útmutatás. Alkalmazzunk a gömbfelületre B középpontú térbeli inverziót.³ (A térbeli inverzió szög- és aránytartó leképezés, ami gömböt gömbbe vagy síkba visz át.)

Megoldás. Az áramsűrűség $\frac{I}{\sqrt{8\pi}\delta R}$ nagyságú és délnyugati irányú.

Gnädig Péter



Fizika gyakorlatok megoldása

G. 786. Egy decemberi és egy júniusi napon, Ecuadorban, délben, védőszemüvegben arccal a Nap felé fordulunk. Mit látunk, merre mozog a Nap az égen, jobbra vagy balra?

(3 pont)

Megoldás. A Föld forgástengelyének „ferdesége” miatt, ha az Egyenlítőn állva decemberben, délben nézünk a Nap felé, akkor dél felé fordulva állunk. Ilyenkor a Nap (a nálunk megszokottal ellentétesen) balról jobbra „halad”. Ha júniusban tesszük ugyanezt, akkor észak felé nézünk, ilyenkor a Nap (a nálunk megszokott irányban) látszólag jobbról balra mozog.

Szendrői Bori (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyakorló Gimn., 9. évf.)

58 dolgozat érkezett. Helyes 16 megoldás. Hiányos (1–2 pont) 11, hibás 19, nem versenyszerű 12 dolgozat.

G. 788. Egy fiú csónakjával átevez egy folyón a pontosan szemben lévő mólóhoz, majd azonnal megfordul és visszaevez a kiindulási pontba. A 288 m széles folyó vizének sebessége 1 m/s, a csónak vízhez viszonyított sebessége 2,6 m/s. A fiú azt is kipróbálja, hogy a folyón felfelé tesz meg 288 métert, majd a visszautat is ugyanúgy evezve teszi meg. Számítsuk ki a csónak kétféle mozgásának idejét!

(4 pont)

³Lásd Faragó Andor: *Inverzió a térben* c. cikkét a KöMaL 1927. évi 10. számában, <http://db.komal.hu/scan/1927/10/>.

Megoldás. Ismert adatok:

- A folyó szélessége: $s = 288 \text{ m}$;
- a folyóvíz sebessége: $v_f = 1 \text{ m/s}$;
- a csónak sebessége a folyó vizéhez viszonyítva: $v_{cs} = 2,6 \text{ m/s}$.

1. eset: merőleges átkelés. Mivel a folyó a víz folyásirányával megegyező irányba viszi a csónakot, a fiúnak a vízhez képest enyhén „felfelé” kell eveznie. A csónaknak a parthoz viszonyított sebességvektora (lásd az ábrát)

$$\mathbf{v} = \mathbf{v}_f + \mathbf{v}_{cs},$$

amelynek nagysága (a Pitagorasz-tétel szerint)

$$\begin{aligned} v &= \sqrt{v_{cs}^2 - v_f^2} = \sqrt{2,6^2 - 1,0^2} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \\ &= 2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}. \end{aligned}$$

Ezzel a sebességgel haladva a $2s$ hosszúságú oda-vissza utat

$$t_1 = \frac{2s}{v} = \frac{576 \text{ m}}{2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 240 \text{ s} = 4 \text{ perc}$$

idő alatt teszi meg.

2. eset: a folyón felfelé, majd lefelé evezés. A fiú felfelé lassabban, lefelé viszont gyorsabban tud haladni. Felfelé evezve a parthoz viszonyított sebessége

$$v_{fel} = v_{cs} - v_f = 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

lefelé evezve pedig

$$v_{le} = v_{cs} + v_f = 3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

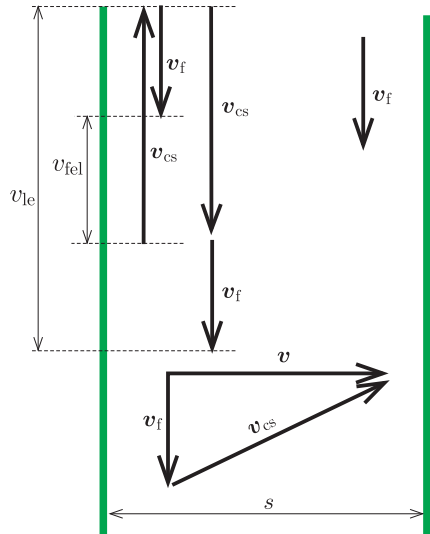
Ezekkel a sebességekkel az s távolságot oda-vissza

$$t_2 = t_{fel} + t_{le} = \frac{s}{v_{fel}} + \frac{s}{v_{le}} = \frac{288 \text{ m}}{1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}} + \frac{288 \text{ m}}{3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 180 \text{ s} + 80 \text{ s} = 260 \text{ s} = 4 \text{ perc } 20 \text{ s}$$

idő alatt teszi meg a fiú.

Tajta Sára (Budapest, Városmajori Gimn., 9. évf.)

58 dolgozat érkezett. Helyes 30 megoldás. Kicsit hiányos (3 pont) 2, hiányos (1–2 pont) 17, hibás 2, nem versenyszerű 7 dolgozat.



G. 796. Egy ózongenerátor óránként 5 g ózont állít elő kisüléssel, és ventilátorral juttatja azt a fertőtlenítendő felületre.

a) Hány ózonmolekula keletkezik 1 óra alatt?

b) A használati útmutató 28 m² felület fertőtlenítésére 30 percet javasol. A levegő tiszta és pormentes, így a keletkező ózon csak a felületen bomlik fel. Becsüljük meg, hány ózonmolekula jut egy olyan baktériumra, amely 10 négyzetmikron felületet foglal el!

(4 pont)

Közli: Gelencsér Jenő, Kaposvár

Megoldás. a) Az ózon (O₃) móltömege 48 $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$, tehát óránként

$$N = \frac{5 \text{ g}}{48 \text{ g}} 6,02 \cdot 10^{23} = 6,27 \cdot 10^{22}$$

ózonmolekula keletkezik.

b) 30 perc alatt

$$N_1 = \frac{1}{2}N = 3,13 \cdot 10^{22}$$

ózonmolekula keletkezik, és azok $A_1 = 28 \text{ m}^2$ felületen oszlanak szét. Ha az egyik baktérium által „elfoglalt terület”

$$A_{\text{baktérium}} = 10 (\mu\text{m})^2 = 10^{-11} \text{ m}^2,$$

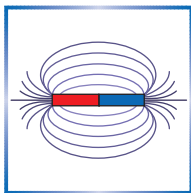
akkor erre a baktériumra kb.

$$N_{\text{baktérium}} = N_1 \cdot \frac{A_{\text{baktérium}}}{A_1} = 1,12 \cdot 10^{10} \approx 10^{10}$$

számú ózonmolekula jut.

Tajta Sára (Bp., Városmajori Gimn., 9. évf.)

45 dolgozat érkezett. Helyes 25 megoldás. Kicsit hiányos (3 pont) 7, hiányos (1–2 pont) 6, nem versenyszerű 7 dolgozat.



Fizika feladatok megoldása

P. 5406. Maximálisan mekkora potenciálkülönbség hozható létre egy U feszültségű telep és két egyforma kondenzátor segítségével? A kondenzátorok feltöltésük után szabadon átrendezhetők és újra beköthetők egy hálózatba.

(5 pont)

Példatári feladat nyomán