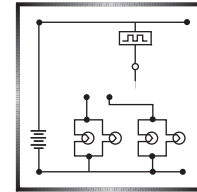
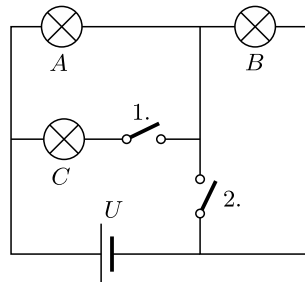


Fizika gyakorlatok megoldása



G. 771. Az ábrán látható kapcsolásban a fogyasztók azonos R ellenállásúak, és U feszültség esetén a teljesítményük P .

Mekkora az egyes fogyasztók teljesítményfelvétele a kapcsolók nyitott (ny), illetve zárt (z) állásánál? Töltsük ki a táblázatot!



1.	2.	A	B	C
ny	ny			
ny	z			
z	ny			
z	z			

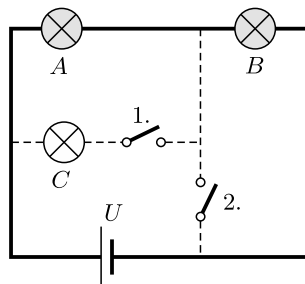
(4 pont)

Közli: Zsigri Ferenc, Budapest

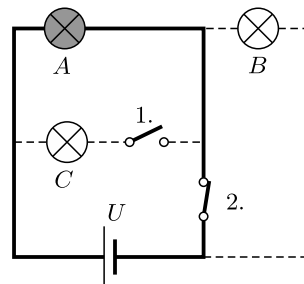
Megoldás. Az egyes fogyasztók teljesítménye $P' = \frac{U'^2}{R}$, ahol U' a fogyasztón mérhető feszültség.

1. eset: Mindkét kapcsoló nyitott (1. ábra). (Az ábrán az áram útját vastagabb, az árammentes szakaszokat pedig szaggatott vonal jelöli.)

A sorosan kapcsolt A és B fogyasztó mindegyikére $U' = \frac{1}{2}U$ feszültség jut, így a teljesítményük $\frac{1}{4}P$, a harmadik fogyasztóé pedig nulla.



1. ábra

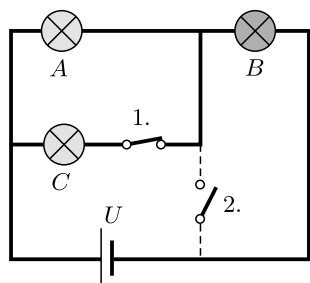


2. ábra

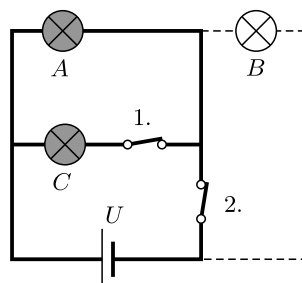
2. eset: Az 1. kapcsoló nyitott, a 2. zárva van (2. ábra). Most csak az A fogyasztón folyik át áram, a rá eső feszültség $U' = U$, így a teljesítménye P .

3. eset: Az 1. kapcsoló zárt, a 2. nyitott állásban van (3. ábra). A párhuzamosan kapcsolt A és C fogyasztó eredő ellenállása fele a B fogyasztó R ellenállásának, így

a megfelelő feszültségek: $U'_A = U'_C = \frac{1}{3}U$ és $U'_B = \frac{2}{3}U$. A teljesítmények rendre $\frac{1}{9}P$, $\frac{4}{9}P$ és $\frac{1}{9}P$.



3. ábra



4. ábra

4. eset: Mindkét kapcsoló zárt (4. ábra). Az A és a C fogyasztó feszültsége U , a teljesítményük pedig P . A B fogyasztón keresztül nem folyik áram, a teljesítménye tehát *nulla*.

A kitöltött táblázat így néz ki:

1.	2.	A	B	C
ny	ny	$\frac{1}{4}P$	$\frac{1}{4}P$	0
ny	z	P	0	0
z	ny	$\frac{1}{9}P$	$\frac{4}{9}P$	$\frac{1}{9}P$
z	z	P	0	P

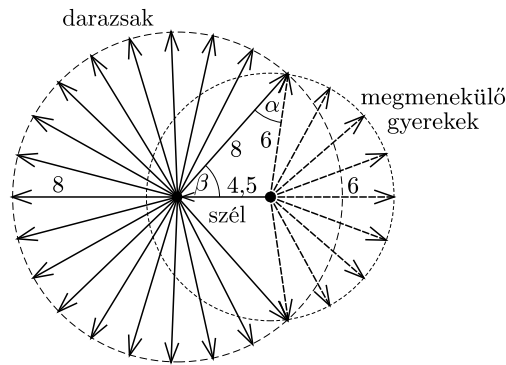
Biró Kata (Miskolc, Földes F. Gimn., 9. évf.)

28 dolgozat érkezett. Helyes 14 megoldás. Kicsit hiányos (3 pont) 5, hiányos (1–2 pont) 3, hibás 6 dolgozat.

G. 772. A gyerekek körjátékot játszanak a mezőn. Szerencsétlen módon a kör közepén álló társuk darázfészekbe lép, és a mérges darazsak szétrepülnek. A mezőn keleti irányból $4,5$ m/s sebességű szél fúj, a gyerekek 6 m/s nagyságú sebességgel sugárirányban menekülnek. A tudósok vizsgálata szerint ezek a darazsak szélcsendben 8 m/s sebességgel tudnak repülni. Becsüljük meg, hogy a gyerekek hány százaléka menekül meg biztosan a darázscsípésektől! A válasz megadásához használhatunk akár vonalzót, körzőt és szögmérőt is.

(4 pont)

I. megoldás. Az 1. ábrán a folytonos vonallal jelölt elmozdulásvektorok a darazsak helyzetét jelölik a darázsfészekbe lépés után valamennyi (mondjuk 1 másodpercnyi) idő elteltével. A szaggatott vonallal húzott nyilak a darazsaktól megmenekülő gyerekek elmozdulásvektorait jelölik. A két vektorsereg egy 8 egység, illetve 6 egység sugarú kör kerületi pontjaiba mutat; a körök középpontja közötti távolság a szél sebességének megfelelően $4,5$ egység.



1. ábra

Az ábrán látható kis háromszögre alkalmazva a koszinusztételt:

$$4,5^2 = 6^2 + 8^2 - 2 \cdot 6 \cdot 8 \cos \alpha,$$

ahonnan

$$\cos \alpha = \frac{36 + 64 - 20,25}{96} = 0,83, \quad \Rightarrow \quad \alpha = 33,83^\circ,$$

majd a szinusztétel szerint

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{4,5}{6}, \quad \Rightarrow \quad \sin \beta = 0,742, \quad \Rightarrow \quad \beta = 47,92^\circ.$$

A gyerekek közül azok menekülnek meg biztosan a darázscsípéstől, akik az ábrán sötétebben jelölt $2(\alpha + \beta) = 163,5^\circ$ -os szögű tartomány irányában kezdenek el szaladni. Ez a szög a teljes, 360° -nak $0,454$ -ed része, tehát a gyerekek kb. 45%-a menekül meg a darazsaktól.

Team cucu:

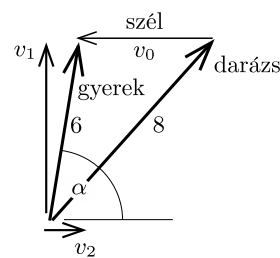
Esztika Anna Karolina, Braun Júlia, Ludvig Csenge Lilla
(Budapest, Városmajori Gimn., 10. évf.)

II. megoldás. Bontsuk fel a sebességeket szélirányra merőleges és a széllel ellentétes irányú komponensekre. Tekintsük azt a gyereket, akit éppen nem érnek utol a darazsak. Az ő sebességének komponensei legyenek v_1 és v_2 , abszolút értéke $\sqrt{v_1^2 + v_2^2} = 6$ m/s, amiből (m/s egységekkel számolva)

$$(1) \quad v_1^2 + v_2^2 = 36.$$

Legyen a szél sebessége $v_0 = 4,5$ m/s. Ekkor a gyereket üldöző és őt majdnem utoléró darázs *talajhoz viszonyított* repülési sebességének komponensei v_1 és v_2 , a *levegőhöz képest* mért sebessége v_1 és $v_2 + v_0$ komponensű, a nagysága

$$\sqrt{v_1^2 + (v_2 + v_0)^2} = 8 \text{ m/s},$$



2. ábra

amiből

$$(2) \quad v_1^2 + v_2^2 + v_0^2 + 2v_2v_0 = 64.$$

A (2) egyenletből (1)-et kivonva kapjuk, hogy

$$v_0^2 + 2v_2v_0 = 28, \quad \Rightarrow \quad v_2 = \frac{28 - 20,25}{9} = 0,86 \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

továbbá $v_1^2 + v_2^2 = 36$ alapján

$$v_1 = \sqrt{36 - 0,86^2} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 5,94 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

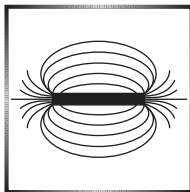
A darazsak elöl éppen megmenekülő gyerek a keleti szélirányhoz képest $\alpha = \arctg \frac{5,94}{0,86} = 82^\circ$ -os szögben szalad. Így azok a gyerekek menekülnek meg, akiknek sebessége legfeljebb 82° -kal tér el a keleti iránytól, ők a csoport $\frac{82}{180} \approx 0,45$ hányada, vagyis a 45%-a.

Csilling Dániel (Budapesti Fazekas M. Gyak. Ált. Isk. és Gimn., 9. évf.)

Megjegyzés. A fenti megfontolások nem vették figyelembe a gyerekek alkotta kör r_0 sugarát. Ez a méret nyilván nullától különböző, ellenkező esetben a darazsak rögtön megcsíphetik az összes gyereket. A gyereket utoléró darázs a gyereknél r_0 -al hosszabb utat kell megtegyen, ez az útkülönbség azonban az üldözési idő növekedtével a darázs által megtett úthoz viszonyítva egyre jelentéktelenebbé válik. A gyereket éppen utoléró darázs repülési ideje viszonylag nagy, tehát a megoldás során alkalmazott $r_0 \approx 0$ közelítés jogos.

(G. P.)

21 dolgozat érkezett. Helyes 9 megoldás. Kicsit hiányos (3 pont) 7, hiányos (1–2 pont) 4, nem versenyszerű 1 dolgozat.



Fizika feladatok megoldása

P. 5359. Egy kocka élei kétféle ellenállásból épülnek fel. Valamelyik két szemközti laphoz tartozó 8 db él ellenállásának értéke r , míg az ezekre merőleges 4 db élt alkotó ellenállások értéke R . Határozzuk meg a hálózat eredő ellenállását az egyik R ellenállást közrefogó, két szomszédos csúcspont között!

(4 pont)

Közli: Szekeres Béla, Budapest

Megoldás. A vizsgált két szomszédos csúcspont legyen az 1. ábrán látható A és E pont. A szimmetria miatt a D és a B , valamint az F és a H pontok azonos potenciálúak. Ezt kihasználva a kapcsolás 2. ábrán láthatórá egyszerűsödik.