

amely alapján rögtön felírhatjuk, hogy:

$$n_2 (\vec{e}_2 \times \vec{N}) = n_1 (\vec{e}_0 \times \vec{N}).$$

Tehát a megtört fénysugár egységvektora kielégíti ezt a vektoregyenletet. Azonban ezt az egyenletet még az \vec{e}_2 -nek az Ox tengelyre vonatkoztatott szimmetrikus vektora is kielégíti! Ezt a megoldást kizárhatjuk, ha megadjuk az $(\vec{e}_2 \cdot \vec{N})$ kifejezését $(\vec{e}_0 \cdot \vec{N})$ segítségével:

$$\begin{aligned} (\vec{e}_2 \cdot \vec{N}) &= \mathbf{1} \cdot \mathbf{1} \cdot \cos(180^\circ - \alpha_2) = -\cos \alpha_2 = -\sqrt{1 - (\sin \alpha_2)^2} = -\sqrt{1 - (n_1/n_2)^2 (\sin \alpha_0)^2} = \\ &= -\sqrt{1 - (n_1/n_2)^2 [1 - (\cos \alpha_0)^2]} = -\sqrt{1 - (n_1/n_2)^2 [1 - (\vec{e}_0 \cdot \vec{N})^2]} \end{aligned}$$

amely még az $n_2 (\vec{e}_2 \cdot \vec{N}) = -n_1 \sqrt{(n_2/n_1)^2 - 1 + (\vec{e}_0 \cdot \vec{N})^2}$ alakra hozható.

Tehát a fénytörés törvényét vektorosan, szintén egy egyenletrendszer adja meg:

$$n_2 (\vec{e}_2 \times \vec{N}) = n_1 (\vec{e}_0 \times \vec{N}) \quad (9a)$$

$$\boxed{n_2 (\vec{e}_2 \cdot \vec{N}) = -n_1 \sqrt{(n_2/n_1)^2 - 1 + (\vec{e}_0 \cdot \vec{N})^2}} \quad (9b)$$

Megjegyzés:

Mind a két törvény vektoregyenlet-rendszere a keresett \vec{e}_1 és \vec{e}_2 egységvektorokat *implicit* alakban tartalmazza!

Bíró Tibor



Alfa-fizikusok versenye

2001-2002

VII. osztály – III. forduló

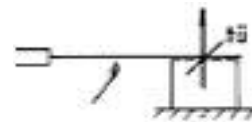
1. Gondolkozz és válaszolj!

(8 pont)

- Miért nem találja el a fegyvergolyó azt az embert, aki hallja a repülő lövedék hangját?
- Miért úgy vágunk kenyeret vagy húst, hogy a kést előre-hátra mozgatjuk? Miért úgy vágunk sajtot, hogy a kést egyszerűen rányomjuk, s nem mozgatjuk előre-hátra?
- Miért káros a természetben a vizek olajszennyezése?
- Miért kötelezik a bukósisak viselésére a motorkerékpáron utazókat?

2. Kísérlet: (3 pont)

Eszközök: 2 különböző anyagú merev fémhuzal, üveglap, 2 varrótű, 2 szívószál, 2 állvány, gyufa, bor-szeszégő.



a.) *Feladat:* A két fémhuzal egyik végét rögzítsd az állványhoz úgy, hogy a huzalok vízszintesek legyenek, másik végük pedig egy üveglapon feküdjön! Az üveglapra fektess egy-egy varrótűt a huzalok vége alá, hogy kb. 1 cm-es darabjuk túlnyúljon az üveglapon! A tűkre szúrj egy-egy szívószál darabkát pontosan a súlypontjában! Melegítsd a huzalokat egyszerre borszeszégővel.

Figyeld meg, változik-e a szívószálak helyzete! Tapasztalat: Magyarázat:

b.) *Feladat:* Hagyd abba a melegítést! Figyeld most is a szívószálak helyzetét! Tapasztalat:.....

3. A csapágyfém sűrűsége 9 g/cm^3 . Töltsük ki a táblázatot (a hiányzó mennyiségeket SI-egységekben adjuk meg)! (3 pont)

m		27 kg		72000 g
V	1 m^3		1000 dm^3	

4. Egy tanuló a tó egyik partjáról át akar jutni a másikra, mely 50 m távolságra van. Két utat választhat. Vagy átúszik direkt 1 m/s sebességgel, vagy a parton szalad 30 m-t 10 m/s sebességgel és azután úszik ismét 1 m/s sebességgel a célpontig. Melyik úton ér oda hamarabb? (4 pont)

5. Egy üres edény 250 g, vízzel tele pedig 300 g. A tele edénybe 4 g tömegű szilárd tárgyat teszünk, így az edényből bizonyos mennyiségű víz kifolyik. Az edényt újra megmérve 302 g tömegű lesz. Számítsuk ki a test sűrűségét. Kiürítjük az edényt, majd megtöltjük egy ismeretlen folyadékkal. Az edény így 450 g lesz. Számítsuk ki a folyadék sűrűségét. (5 pont)

6. Egészítsd ki! (4 pont)

A tömeg jele:; mérőeszköze:; mértékegysége:

Az erő jele:; mérőeszköze:; mértékegysége:

Egységnyi (1 kg) a tömege pl.:...

Egységnyi (1 N) a súlya pl.:.....

Az egyenlő tömegű testek súlya:...

A 2-szer, 3-szor nagyobb tömegű test súlya:...

Mennyi a 100 g tömegű test súlya? ...

Mennyi a 100 N súlyú test tömege? ...

Mennyi a tömege a 10 N súlyú testnek? ...

Mennyi a súlya a 10 kg tömegű testnek? ...

7. A $P = 5 \text{ N}$, $Q = 10 \text{ N}$ és $R = 3 \text{ N}$ súlyú testeket a képen látható módon egy fonal segítségével felfüggesztettük. Mekkora erő feszíti a fonalat a P és a Q között? És a P fölött? (7 pont)



8. Egy folyón két gát közötti távolság $1,5 \text{ km}$. Két embernek meg kell tennie az A és B gátak közötti távolságot oda-vissza. Az egyik csónakkal megy, amelynek a vízhez viszonyított sebessége 6 km/h , a másik a parton halad ugyancsak 6 km/h sebességgel. A víz sebessége 3 km/h és iránya A-tól B felé van. (6 pont)

a). Mennyi idő alatt teszi meg a két ember az AB távolságot oda-vissza?

b). Ha $8 \text{ óra } 30 \text{ perckor}$ indultak el, hány órákor érkeznek vissza az A helységbe? Milyen időközben?

c). A parton haladó embernek hogyan kell módosítania a sebességét, hogy egyszerre érjenek vissza?

9. Rejtvény. Vonzások és taszítások!

(6 pont)

Húzd ki a betűhalmazból (a lehetséges nyolc irányban) az alább felsorolt szavakat. A kihúzatlan, maradt betűket folyamatosan összeolvasva egy ásvány nevét kapod. Mi a magyar neve?

ÁLLANDÓ	MÁGNESEZÉS
DÉLI	NEMEZ
ÉSZAKI	PÓLUS
FÖLDRAJZ	REZEZ
IDŐSZAKOS	SZÉN
IRÁNYTŰ	TASZÍTÁS
KORONG	TONNÁS
MÁGNES	VAS
MÁGNESES	VONZÁS



készítette: Szűcs Domokos tanár

10. A rejtvényben megtalált ásvány milyen jelenséggel kapcsolatos? Írj röviden ezen jelenségről, történetéről és az ásványról!

(4 pont)

A kérdéseket összeállította a verseny szervezője: Balogh Deák Anikó tanárnő,
Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy

Feladatmegoldók rovata

Kémia

K. 421. A $10,00 \text{ mol/dm}^3$ töménységű salétromsav oldat sűrűsége $1,30 \text{ g/cm}^3$. Számítsd ki az oldat tömegszázalékos koncentrációját!

K. 422. Mekkora térfogatú standard állapotú hidrogén-kloridot kell elnyeletnünk 1 dm^3 desztillált vízben ahhoz, hogy $35,5 \text{ m/m}\%$ -os oldatot kapjunk?

K. 423. Oxigénes vízből $1,2 \text{ g}$ tömegűt mértek be egy 250 cm^3 -es mérőlombikba, majd jelleg desztillált vízzel hígították. Az így nyert oldatból 25 cm^3 -nyit kénsavval való savanyítás után megtrájták $0,01 \text{ M}$ -os KMnO_4 oldattal. A fogyás $24,5 \text{ cm}^3$ volt. Mekkora a vizsgált minta tömegszázalékos H_2O_2 tartalma?

K. 424. $4,4 \text{ g}$ CO_2 -hoz mekkora térfogatú standard állapotú oxigént kell adni, ahhoz hogy az elegy CO_2 tartalma $30,0$ térfogatszázalék legyen?

K. 425. Egy alkánt és alként tartalmazó gázelegyen a komponensek parciális nyomásának aránya $0,5$. Az elegyenek a hidrogénre vonatkoztatott sűrűsége 26 . Azonosítsd a szénhidrogéneket és számítsd ki az elegy elégetéséhez szükséges levegő térfogatát tudva, hogy az $20 \text{ tf}\%$ oxigént tartalmaz, az égés során képződő víz mennyiségével 100 g $94,8\%$ -os kénsavoldat 30% -ra hígul és a két szénhidrogénben a szénatomok számának összege 7 !

K. 426. 10^{-2} N töménységű NaOH oldatot párologtatással töményítnek addig, amíg az oldat pH-ja egy egységgel változik. Hogyan aránylik az oldat kezdeti térfogata a párologtatás után mért térfogatához?