

Olimpiada de Fizică

Etapă județeană/a sectoarelor municipiului București

14 martie 2026

pagina 1 din 3

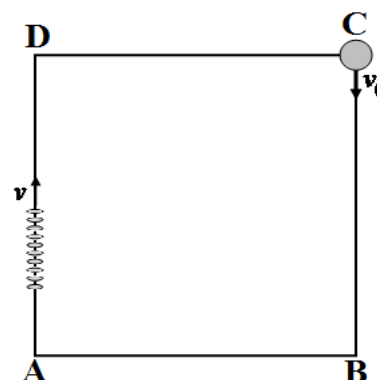
I. feladat – Edzésen a tücsök és a hangya

A történet szerint, miután ellenőrizték az éléskamrájukban lévő készleteket, a tücsök és a hangya úgy döntött, hogy elmennek együtt egy sporttáborba. A hangya elhívta társait is, azt a kilenc jó barátnőjét, akikkel egész nyáron együtt gürcölt. Sok más tevékenység mellett a tücsök és a tíz hangya naponta edzést tart egy olyan teremben, amelyben egy $L = 1,2$ m oldalhosszúságú négyzet alakú pálya is található. Az edzés első napján a tücsök és a tíz hangya a pálya oldalai mentén, az óramutató járásával megegyező irányban, állandó sebességgel szaladnak, az irányváltás elhanyagolható idő alatt történik.

A tücsök $v_0 = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{min}}$ sebességgel halad, míg a hangyák mindegyike

$v = 0,3 \frac{\text{m}}{\text{min}}$ sebességgel szalad. A hangyák egymás mögött, egymástól

egyenlő, $d = 4$ cm távolságra felsorakozva haladnak. A kezdeti pillanatban a tücsök a C pontban, míg a hangyasor első tagja az AD oldal felezőpontjában található. A tücsök és a hangyasor egyszerre indul el. Tekintsd a tücsköt és a hangyákat pontszerű testeknek.



a. Számítsd ki, milyen távolságot tesz meg egy hangya az alatt az idő alatt, amíg a tücsök egyszer körbe szalad a CBADC kerületen.

b. Számítsd ki az indulástól mérve azt az időtartamot, amely alatt a tücsök először kerül a hangyaoszlop utolsó hangyája mellé.

c. Számítsd ki, mennyi idő szükséges ahhoz, hogy a tücsök a tizedik hangya mellől, a sor első hangyája mellé érjen.

d. A következő edzésnapon a tücsök taktikát vált. Valahányszor egy oldal felezőpontjához ér, pontosan egy percre megáll, hogy elénekelje a jól ismert Házasodik a tücsök, szúnyog lányát kéri kezdetű gyerekdalt. Ezután tovább halad, ugyanazzal az állandó, $v_0 = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{min}}$ nagyságú sebességgel.

Az edzés első fél órájára ábrázold a tücsök, illetve az első hangya által a CB oldalon megtett utat az idő függvényében.

1. Mindegyik tételt 1, 2 valamint a 3-as tételt külön lapra kel megoldani és titkosítani kell.
2. Egy tételen belül a diák a követelményeket bármilyen sorrendben megoldhatja.
3. A munkaidő 3 óra a tételek kiosztásának pillanatától számolva.
4. A diákok használhatnak nem programozható zsebszámológépet.
5. Minden tételt 0-tól 30-ig pontoznak A végső pontszám ezen pontszámok összege, a maximális pontszám 100 pont, ebből 10 pont jár hivatalból.



Olimpiada de Fizică
Etapă județeană/a sectoarelor municipiului București

14 martie 2026

pagina 2 din 3

II. feladat. Egy hegyi túra...

Egy derűs tavaszi reggelen András és Blanka pontosan 10:00 órakor egyszerre indulnak túrázni. András a hegy lábától a csúcs felé, Blanka pedig a csúcsról lefelé indul. Mindketten ugyanazon az úton haladnak, letérések vagy rövidítések nélkül. András $v_A = 4$ km/h átlagsebességgel halad felfelé. Pontosán 30 perc gyaloglás után tart egy pontosan 10 perces pihenőt egy tisztáson, majd ugyanazzal a sebességgel folytatja az útját. Blanka $v_B = 3$ km/h átlagsebességgel halad lefelé, megállás nélkül. Amikor találkoznak, mindketten ránéznek az órájukra, amely 10:42-t mutat. A találkozás időpontjának leolvasási pontossága $\pm 0,5$ perc.

a) *Határozd meg* az útvonal teljes hosszának lehetséges értéktartományát.

b) A gyerekek telefonján lévő **GPS**-alkalmazás megmutatja, hogy ki mennyi utat tett meg a találkozásig. Andrásnak 2,14 km – t, Blankának 2,08 km távolságot jelez. A **GPS** által kijelzett értékek ± 20 m hibával terheltek. *Határozd meg* az útvonal teljes hosszának lehetséges értéktartományát a **GPS** adatai alapján.

c) Az András telefonján lévő **Dőlésmérő** alkalmazás $\pm 0,4\%$ -os abszolút hibával az alap – tisztás szakaszon $p_1 = 10\%$ -os, a tisztás – csúcs szakaszon $p_2 = 9\%$ -os átlagos lejtést mutat. A lejtést a szintkülönbség és az út mentén megtett távolság arányának tekinthetjük. A hegy magassága az alaptól a csúcsig $h = (400 \pm 5)$ m. *Határozd meg* az útvonal teljes hosszának lehetséges értéktartományát a **Dőlésmérő** adatai alapján.

d) *Határozd meg* az útvonal teljes hosszának közös értéktartományát az (a), (b) és (c) alpontok eredményei alapján. Számítsd ki az útvonal teljes hosszát, ha az érték ennek az intervallumnak éppen a közepén található.

Megjegyzés: Minden eredményt két tizedes pontossággal adj meg.

1. Mindegyik tételt 1, 2 valamint a 3-as tételt külön lapra kel megoldani és titkosítani kell.
2. Egy tételen belül a diák a követelményeket bármilyen sorrendben megoldhatja.
3. A munkaidő 3 óra a tételek kiosztásának pillanatától számolva.
4. A diákok használhatnak nem programozható zsebszámológépet.
5. Minden tételt 0-tól 30-ig pontoznak A végső pontszám ezen pontszámok összege, a maximális pontszám 100 pont, ebből 10 pont jár hivatalból.

Olimpiada de Fizică

Etape județeană/a sectoarelor municipiului București

14 martie 2026

pagina 3 din 3

III. feladat - Sűrűségek

Átlátszó falú edények és különböző sűrűségű folyadékok felhasználásával a tanulók különböző kísérleteket végeznek a fizikalaborban.

a. Egy üvegből készült, $L = 50\text{ cm}$ élhosszúságú, kocka alakú edénybe két csapon (R_1 és R_2) keresztül különböző sűrűségű, $\rho_1 = 1\text{ g/cm}^3$, valamint $\rho_2 = 1,3\text{ g/cm}^3$ folyadék folyik. A csapokat egyszerre nyitják meg.

Az R_1 -es csapon keresztül percenként 10L térfogatú folyadék folyik (térfogathozama tehát $D_{V1} = 10\text{ L/min}$), az R_2 -es csapon keresztül pedig percenként 5L térfogatú folyadék folyik (térfogatárama tehát $D_{V2} = 5\text{ L/min}$). Az edény falának vastagsága elhanyagolható.

Számítsd ki a két folyadék keverékének sűrűségét, és állapítsd meg, hogy ez az érték függ-e attól az időtartamtól, amelyet a csapok kinyitásának pillanatától mérünk.

b. Kiürítik az $L = 50\text{ cm}$ élhosszúságú, kocka alakú üvegedényt, majd behelyeznek egy másik, üres, szintén kocka alakú, nagyon vékony falú üvegedényt, amelynek élhossza $l < L$.

A két csapot egyszerre nyitják ki, a folyadékok a kisebb edénybe folynak.

A mellékelt grafikon a kisebb edényben lévő folyadékoszlop magasságát ábrázolja a csapok kinyitásától mért időtartam függvényében.

b.1. Számítsd ki a kisebb edény l élhosszát.

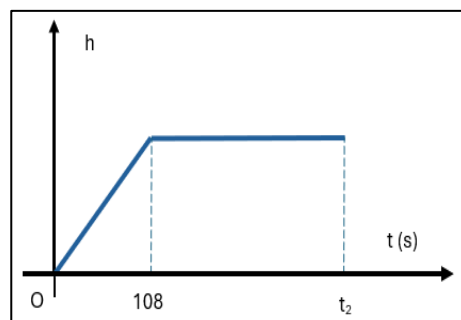
b.2. Ábrázold grafikusán a külső edényben (amelynek élhossza L) lévő folyadék H magasságának változását az idő függvényében, a csapok megnyitásától számítva egészen addig, amíg a külső edény meg nem telik. Indokold meg a grafikon alakját és azoknak a pontoknak a koordinátáit, ahol a H magasság időfüggése megváltozik.

c. A kisebb edényt a nagyobb edénybe helyezik. A kis edény üres, a nagy edénybe pedig valamilyen folyadékot öntenek úgy, hogy a folyadékoszlop magassága a nagy edény magasságának egynegyede legyen. Az R_1 -es és R_2 -es csapokat úgy állítják be, hogy az egyik folyadék a kis edénybe, a másik pedig a nagy edénybe folyjon. A csapokat egyszerre nyitják meg.

c.1. Ábrázold grafikusán a folyadékszint magasságának változását az idő függvényében mindkét edényben, addig a pillanatig, amíg el nem éri az l értéket.

c.2. Határozd meg azt a pillanatot, amikor a folyadékszint mindkét edényben azonos.

Megjegyzés: Amikor a kis edényt a nagy edénybe helyezik, a kis edényt a nagy edényhez rögzítik, hogy megakadályozzák a két edény egymáshoz viszonyított elmozdulását.



A tételt javasolták

Prof. dr. Aurelia-Daniela FLORIAN, Colegiul Național „Carol I”, Craiova

Prof. dr. Ana-Cezarina MOROȘANU, Colegiul Național „Petru Rareș”, Piatra-Neamț

Prof. Florin MORARU, Colegiul Național „Nicolae Bălcescu”, Brăila

Prof. Florina BĂRBULESCU, CNCE – coordonator

1. Mindegyik tételt 1, 2 valamint a 3-as tételt külön lapra kel megoldani és titkosítani kell.
2. Egy tételen belül a diák a követelményeket bármilyen sorrendben megoldhatja.
3. A munkaidő 3 óra a tételek kiosztásának pillanatától számolva.
4. A diákok használhatnak nem programozható zsebszámológépet.
5. Minden tételt 0-tól 30-ig pontoznak. A végső pontszám ezen pontszámok összege, a maximális pontszám 100 pont, ebből 10 pont jár hivatalból.