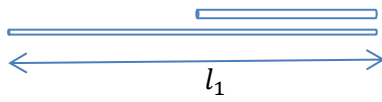


Olimpiada de Fizică
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
14 martie 2026

pagina 1 din 3

I Tétel – Latex szálak

Egy gumigyár mérnökcsapata azon anyagok rugalmasságát teszteli, melyeket a gyártási folyamat során használnak. A csapat $m = 36g$ tömegű természetes gumit (latexet) használnak melyet megolvasztanak és két egyenlő tömegű próbára osztanak. A természetes gumi sűrűsége $\rho = 0,9 \frac{g}{cm^3}$. A két átmérője próbából két,  l_1 henger alakú, homogén szálát öntenek, melyek átmérője d illetve $2d$. A kisebb átmérőjű szál hossza, nyújtatlan állapotban $l_1 = 80\text{ cm}$.

- a) Számold ki a vastagabbik szál l_2 hosszát, valamint a vékonyabbik szál d átmérőjének az értékét.
- b) A mérnöksoport meg akarja határozni az öntéssel kapott két szál rugalmassági állandóját. Ennek érdekében a két szálát különböző alakzatokban (konfigurációkban) helyezik el egy vízszintes felületen, majd a szálakra különböző erőkkel hatnak, a szálak irányában, elhanyagolva a szálak és a vízszintes felület között fellépő súrlódásokat.

A vékony szál egyik végét, a mérnökök a vízszintes felülethez rögzítik, a másik végét $F = 2N$ állandó erővel húzzák a szál hosszanti irányában és azt tapasztalják, hogy a szál $\Delta l_1 = 2cm$ -rel nyúlik meg.

Később a mérnökök összeragasztják a két szálát, úgy, hogy egy hosszú szálát kapjanak, melynek egyik végét a vízszintes felülethez rögzítik, a szabad végére pedig, a szál hosszanti irányába, hatnak az $F_1 = 20N$ erővel. Számoljátok ki ennek a szálnak a teljes hosszát, az F_1 erő hatásának köszönhetően.

Egy szál rugalmassági állandója függ annak az anyagnak a természetétől amelyből a szálát készítették, fordítottan arányos a szál megnyúlatlan állapotú hosszával és egyenesen arányos a szál keresztmetszetének területével.

- c) A b pontban leírtaknak megfelelően ragasztással alkotott hosszú szálát úgy hajtják kettőbe, hogy két egyforma hosszúságú részt kapjanak, a szabad végeket egymáshoz ragasztják, majd ezt a ragasztási pontot a vízszintes felülethez rögzítik. Az eredeti szál teljes hosszának a felezési pontjára, ugyanazzal az $F_1 = 20N$ erővel hatnak. Számold ki a meghajtással létrehozott rendszer megnyúlását.

-
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

Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București

14 martie 2026

pagina 2 din 3

II Tétel – A futár drón

Egy quadkopter típusú drónt (emberi pilóta nélküli repülő gépezet), könnyű csomagok szállítására használnak. Vízszintes irányba, a maximális gyorsulás amit a levegőhöz képest a drón ki tud fejteni $a_{max} = 2 \text{ m/s}^2$. Biztonsági okokból a drón, *levegőhöz* viszonyított sebességét $v_{max} = 10 \text{ m/s}$ maximális határértékre szabták.

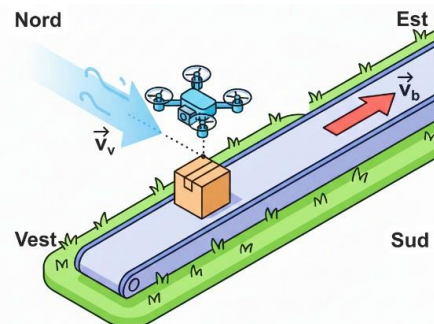
Útmutatás: Egy egyenes vonalú, állandó gyorsulással történő mozgás esetében, az átlagsebesség egyenlő a kezdeti és a végső sebesség számtani átlagával.

A. A repülési paraméterek ellenőrzése érdekében, a drónt egy szélmentes napon tesztelik. A talaj fölöttől, nyugalmi állapotból indul, maximális gyorsulással, egyenes, vízszintes vonalban, addig amíg eléri a levegőhöz viszonyított maximális sebességét, majd megtartja állandó sebességét $t = 15 \text{ s}$ időtartamig, végül megállásig fékez, a gyorsulás ugyanazon értékével.

a) Határozd meg a mozgás időtartamát, indulástól megállásig.

b) Számold ki a drón átlagsebességét ebben a mozgásban.

B. Egy másik napon, a drónt arra használják, hogy csomagokat vegyen át egy, Kelet-Nyugat irányba mutató, vízszintes, hosszú futószalagról, mely a talajhoz képest, állandó $v_b = 1,2 \text{ m/s}$ sebességgel mozog Kelet fele. Azon a napon a szél egész nap, állandó, $v_v = 1,6 \text{ m/s}$ sebességgel fúj a talajhoz képest, Északról Dél irányba. Ahhoz, hogy, egy horoggal ellátott kábel segítségével, át tudja venni a futószalagról a csomagot, a drón a csomaghoz képest nyugalmi állapotban a csomag fölött (lásd az ábrát).



c) Határozd meg a drón, levegőhöz viszonyított v_1 sebességét, a csomag átvételekor.

d) Számold ki a sebesség azon v_2 értéket, mellyel a drónnak, miután átvette a csomagot, egyenesen kell mozognia a levegőhöz képest, ahhoz, hogy megnövelje $\Delta t = 20 \text{ s}$ időtartam alatt, a talajhoz viszonyított magasságát $\Delta h = 30 \text{ m}$ -val. A drón végig a futószalag azon pontja fölött marad, ahonnan a csomagot átvette (a futószalag továbbra is v_b sebességgel mozog).

e) A feladatok teljesítése után, ugyanazon a napon, a drónnak vízszintesen kell visszatérnie a tárolóhelyére, ami Déltre van a kezdeti állapotának helyzetétől. Feltételezve azt, hogy eredetileg a drón nyugalmi állapotban van a talajhoz képest és érkezéskor szintén nyugalomban kell legyen a talajhoz képest, számold ki a minimális mozgási időt, ha a tárolási helyig a távolság $D = 232 \text{ m}$.

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**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București****14 martie 2026**pagina 3 din 3**III Tétel – A gránit sziget**

Közvetlenül az idei Téli Olimpia után, egy diákcsoport vakációzni ment egy hétre Skóciába, azért, hogy meglátogassa azt a híres szigetet, ahonnan a curlinghez – egy nagyon érdekes olimpiai sport, ösztönző azokon a fizikai ismereteken keresztül melyeket feltételez - használt kövek gyártásához szükséges gránitot termelik ki.

Kezdetben, szemtanui voltak a kövek gyártási folyamatának és minőségi ellenőrzésének, ami szükséges ahhoz, hogy a verseny előírásainak megfelelőek legyenek. A kövek csiszolása után, a szakemberek meghatározzák a súrlódási együtthatót a kő és a jég között, amelynek be kell tartania a nemzetközi olimpiai előírásokat. Mivel ez az együttható nagyon kicsi, a tehnikusok, a vízszintes pályán lévő kőnek adnak egy kis impulzust, és egy berendezés segítségével lefilmezik a kő teljes, egyenes vonalú egyenletesen lassuló mozgását egészen a megállásig. Egy adott kő felvételének kockánkénti elemzése után, a megtett távolság és a megállásig eltelt idő adatpárok értékeit a lenti táblázat tartalmazza.

S_{op} (m)	1,46	7,76	17,52	2,25	23,49	4,08	11,76
t_{op} (s)	4,91	11,52	17,26	6,21	19,92	8,28	14,12

Megjegyzés: Egy egyenes vonalú, egyenletesen lassuló mozgásban, az átlagsebesség a kezdeti és a végső sebesség számtani középértékével egyenlő, az eredő erő és a mozgás gyorsulása között pedig a következő összefüggés áll fent $F_{rezultantă} = ma$.

A gravitációs gyorsulás értéke $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

a) Használd a "CURLING" VÁLASZLAP-ot és ábrázold a kőre ható erőket, a kő gyorsulását és sebességét, feltételezve azt, hogy a követ jobbra dobták. Határozd meg a kő S_{op} megállásig megtett távolsága, a megállásig eltelt t_{op} idő, valamint a kő és jég közötti μ súrlódási együttható közötti összefüggést.

b) A kutatókhoz hasonlóan eljárva, vagyis, a táblázatban található adatok alapján, ábrázold grafikusán a függőséget **egy egyenes formájában**, felhasználva a "CURLING" VÁLASZLAP-on található diagrammát. A függőleges tengelyen van ábrázolva az a távolság amit a kő megállásig megtesz. Ebből a grafikonból határozd meg a curling kő és a jég felülete közötti súrlódási együtthatót.

Később a diákok részt vettek egy, a környéket megfigyelő meteorológiai és szeizmológiai állomás felállításánál. Az összeszerelést egy kőbe vésett, sík felületű lejtőn kell elvégezni, melyen az idők során csiszolt gránit tömböket szállítottak. Ehhez szükséges volt egy törékeny eszközöket tartalmazó láda szállítása, melynek teljes tömege $M = 30kg$, $D = 50m$ távolságon, a lejtő aljából egészen az összeszerelési helyig, a P platformig, ami a lejtő aljához képest $h = 14m$ magasságban van, függőleges irányban.

Ahhoz, hogy a ládát ne tegyék ki, szállítás közben, hirtelen mozgásoknak, egy rugalmas kötél használatát javasolták, melynek hossza megnyúlatlan állapotban $l_0 = 20m$, a rugalmassági állandója $k = 25 \frac{N}{m}$, aminek egyik végét a ládához kötik és alá gyűjtenek. Egy fürgébb diák, akinek tömege

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
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
14 martie 2026

pagina 4 din 3

$m = 50\text{kg}$, volt kijelölve arra, hogy vigye fel a ládát a lejtőn, állandó sebességgel, a kötélt szabad végét húzva, miközben ő lépésben (állandó, kicsi sebességgel) halad folyamatosan felfele addig amíg a láda elér a P platformra.

A láda és a lejtő felülete közötti súrlódási együttható $\mu = \frac{1}{3}$.

c) Használd a ”GRÁNIT SZIGET” Válaszlapot és ábrázold a diák helyzeteit a lejtőn, mozgás szakaszainak, valamint a diák – kötélt – láda rendszer evolúciójának megfelelően. Határozd meg, a teljes mozgás terjedelmére, addig ameddig a láda elér a P platformra, a diák által kifejtett húzóerő matematikai összefüggését, a diák x koordinátájának függvényében. Ábrázold grafikusan, számértékekkel, a kifejtett húzóerőt, az diák x koordinátájának függvényében, addig amíg a láda a platformhoz ér.

d) Számold ki a diák által, ebben a folyamatban, elvégzett mechanikai munkáját és azt a hatásfokot amivel a láda szállításának folyamata történt.

A tételeket javasolták:

Prof. Emil NECUȚĂ, Colegiul Național ”Alexandru Odobescu”, Pitești

Prof. Petrică PLITAN, Colegiul Național ”Gheorghe Șincai”, Baia Mare

Prof. Ion BĂRARU, Societatea Română de Fizică, Constanța

Coordonator: Prof. Florin BUTUȘINĂ, Colegiul Național ”Simion Bărnuțiu”, Șimleu Silvaniei

-
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.

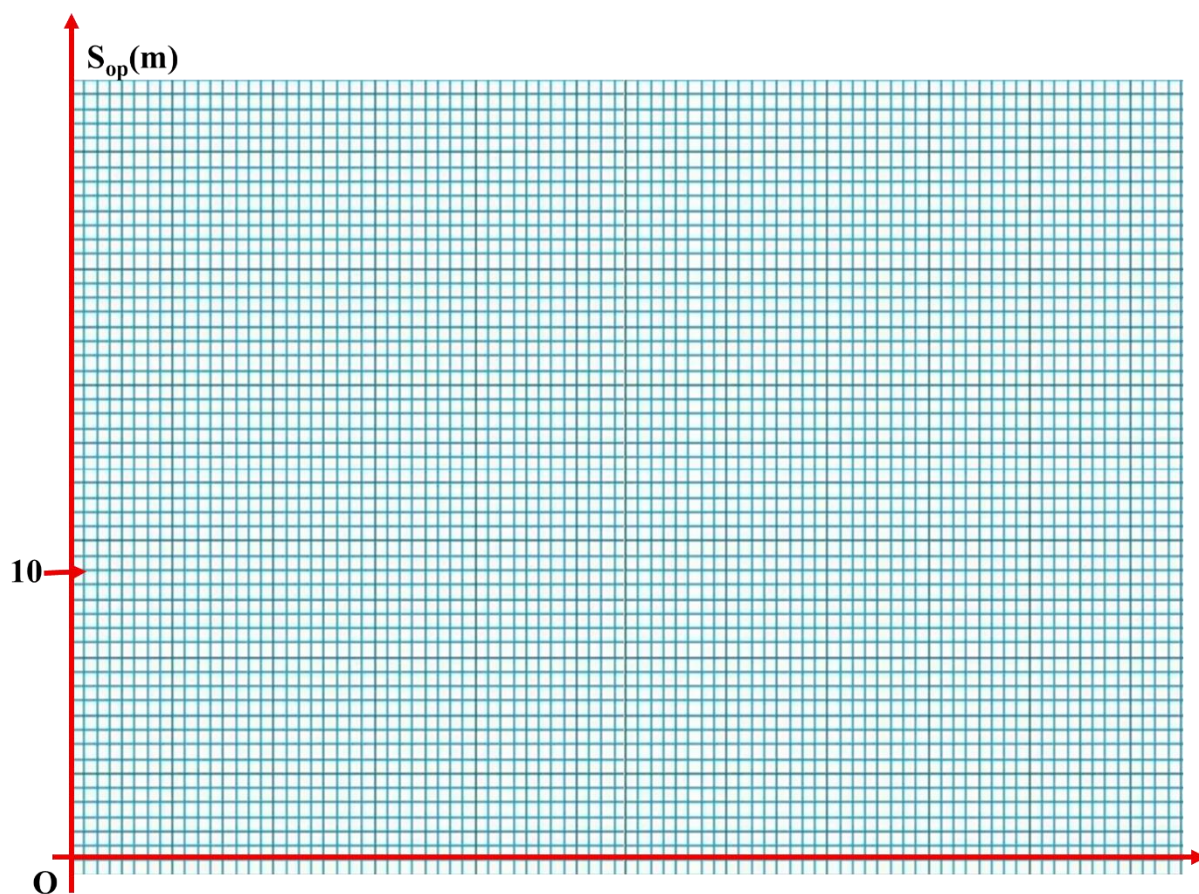
FIȘĂ DE RĂSPUNS - Clasa a VII-a
SUBIECTUL III

Ne írd alá ezt a lapot!

Ezt a lap csatolva lesz a III. Tétel
válaszlapjához

pagina 1 din 2

"CURLING" Válaszlap



$S_{op}(m)$	1,46	7,76	17,52	2,25	23,49	4,08	11,76
$t_{op}(s)$	4,91	11,52	17,26	6,21	19,92	8,28	14,12

Ne írd alá ezt a lapot!

Ezt a lap csatolva lesz a **III. Tétel**
válaszlapjához

FIȘĂ DE RĂSPUNS - Clasa a VII-a
SUBIECTUL III

pagina 2 din 2

„A GRÁNIT SZIGET” Válaszlap

