

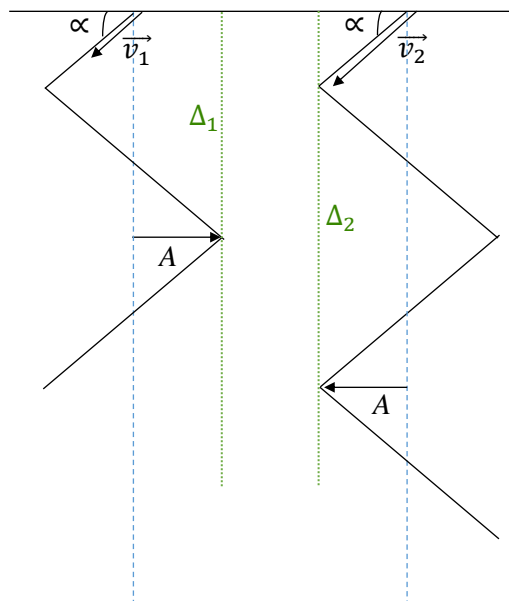
**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București**  
**9 martie 2025**

pagina 1 din 4

**I. Feladat**

**Szórakozás a sípályán...**

- A. András a sípálya aljánál állva tanulmányozza a kabin mozgását, amely a sízőket felviszi a tetőre. A kabin  $L$  hosszúságú és  $h = 1000$  m szintkülönbségű egyenes vonalú pályán mozog. A kabin, melynek tömege a sízőkkel együtt  $M = 1,5$  t,  $N = 4$  –szer megy fel  $\Delta t = 30$  perc alatt. Az egyenletesnek tekinthető mozgás sebessége  $v = 6$  m/s. A berendezés (motor + kábelek) hatásfoka  $\eta = 80\%$ . Becsüld meg a motornak szolgáltatott átlagos elektromos teljesítményt.
- B. András és Tudor sélcekkal ereszkedik le egy enyhe lejtőn, egyenes vonalban, egyenletesen,  $v_1 = 10,8$  km/h, illetve  $v_2 = 24$  dm/min sebességgel, ugyanazon az egyenesen.
- b1. Mivel András lennebb van, Tudor játékból egy hógolyót dob András felé. A hógolyó közelítőleg a két síző mozgásirányára merőlegesen, vízszintes irányú, állandó nagyságú,  $v_3 = 10$  dm/s sebességgel. Számítsátok ki a hógolyó sebességét Andráshoz képest.
- b2. Tudor padtársa, Radu „csapdát” állít neki. A sípálya szélén állva egy hógolyót dob Tudor mozgásirányára merőlegesen, vízszintes irányú, állandó nagyságú,  $v_4 = 3$  m/s sebességgel. Számítsátok ki a hógolyó sebességét Tudorhoz képest.
- C. Növekszik a lejtő (a sízők ezt „meredeknek” nevezik) és a sízők ugyanabba az irányba, de térbeli eltolódással indulnak, és egymást követő irányváltásokkal ereszkednek (az ábrán látható módon), ugyanakkora  $A$  amplitúdóval, úgy, hogy a sebességük modulusza állandó maradjon.
- c1. Számítsátok ki azt a  $\Delta t$  időpillanatot (attól a pillanattól mérve, amikor András a meredek szakaszra lépett), amikor a két síző ugyanazon a vízszintes szinten van, ha tudjuk, hogy Tudor  $\tau = 1$  s -al érkezik András után a meredek szakaszhoz.
- c2. Határozd meg a meredek szakaszhoz való érkezések közti  $\tau'$  eltérés lehetséges értékét úgy, hogy a  $\Delta t' = 10$  s -ban (attól a pillanattól mérve, amikor András a meredek szakaszra lépett) a sízők **egyidejűleg** legyenek a  $\Delta_1$ , illetve  $\Delta_2$  egyeneseken.



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

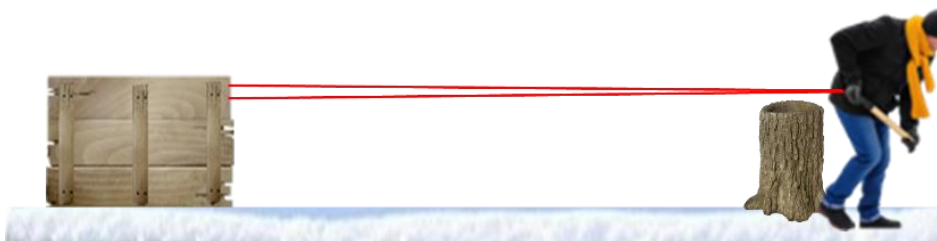
1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București**  
**9 martie 2025**

pagina 2 din 4

**II. Feladat****Láda a havon**

A sípályákhoz vezető utak karbantartására homokot használnak. A Páltiniş-i sípálya aljához egy láda folyami homokot hoztak, melynek össztömege  $m = 200$  kg. A ládát  $d = 5$  m –re tették le attól a fatörzsmaradványtól, amelyik mellé el kellett volna helyezni. Az egyik munkás, aki a sípályák körül dolgozik, a láda elmozdításához egy kötélugrásnál („bungee jumping”) használatos,  $k = 40$  N/m rugalmassági állandójú rugalmas szalagot használt, amely nyújtatlan állapotban  $l_0 = 2d$  hosszúságú. A rugalmas szalagot kettőbe hajtva a ládához erősítette, amint a mellékelt ábrán látható, és egyenes vonalban, vízszintesen húzta, amíg a láda a fatörzshöz érkezett. A rugalmas szál rögzítési pontjai között a ládán nagyon kicsi a távolság.



- a) A láda és a hó közti csúszó súrlódási erő  $f = 0,2$  része a láda és a hó érintkezési felületénél fellépő merőleges nyomóerőnek. Ábrázold a láda - szalag - munkás rendszerben fellépő erőket, valamint a rugalmas erő modulusát a munkás által kicsi, állandó sebességgel megtett távolság függvényében, amíg a láda a fatönkhöz érkezik. Az ábrázoláshoz használd a „**Láda a havon**” című **Munkalapot**, amelyre **NE** írd rá a nevedet! A Munkalapot be kell adni a dolgozattal együtt.
- b) Állapítsd meg annak a mechanikai munkának a matematikai kifejezését és számértékét, amely ahhoz szükséges, hogy a ládát a fatönkhöz vigyék.
- c) A sípálya adminisztrátora azt mondta a munkásnak, hogy hatékonyabb lett volna, ha a ládát csak eltolta volna vízszintesen. Vedd úgy, hogy a hatékonyság egy feladat végrehajtásához szükséges legkisebb munka és a valóságban befektetett munka  $\eta$  aránya. Számítsd ki a hatékonyságot ebben az esetben.
- d) A láda elszállítása után a munkás úgy döntött, hogy a rugalmas szalagból kivág egy darabot, melynek rugalmassági állandója  $k_x = 125$  N/m lesz. Mutasd be az illető szalagdarab  $x$  hosszát kifejező matematikai összefüggés levezetését, és határozd meg az  $x$  számértékét.

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

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

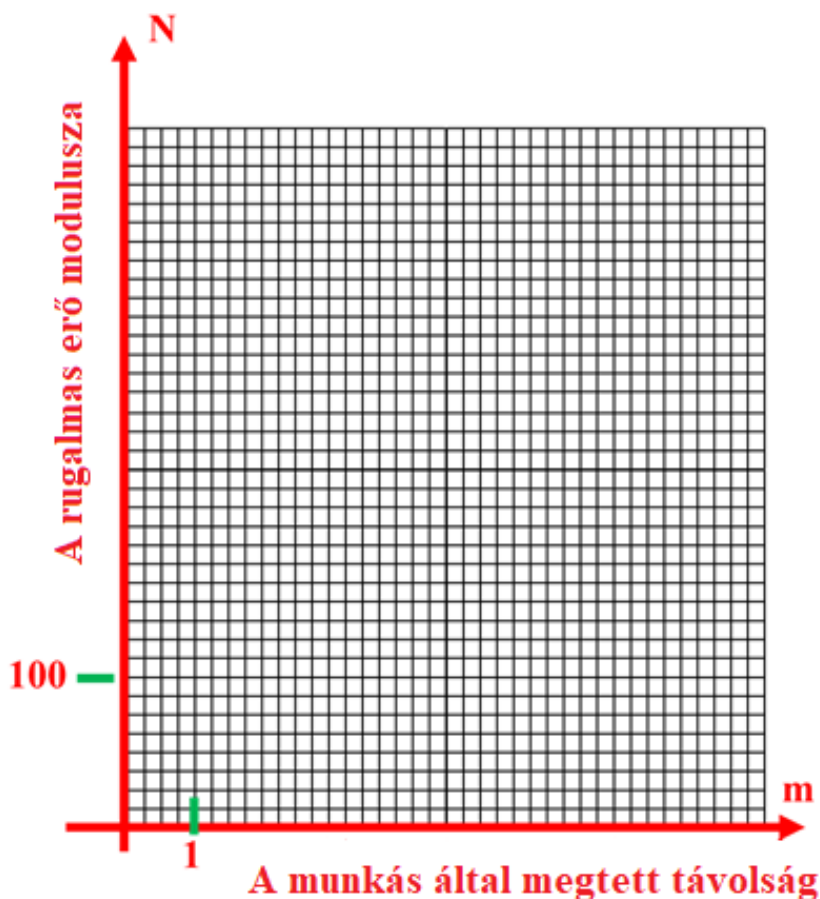
Olimpiada de Fizică  
Etapă județeană/a sectoarelor municipiului București  
9 martie 2025

pagina 3 din 4

ERRE A LAPRA NE ÍRD RÁ A NEVED!  
EZT A LAPOT CSATOLD A DOLGOZATODHOZ!

## Munkalap: "Láda a havon"

Az erőket ábrázold ezen a képen.



Itt ábrázold a rugalmas erőt a munkás által megtett távolság függvényében.

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București**  
**9 martie 2025**

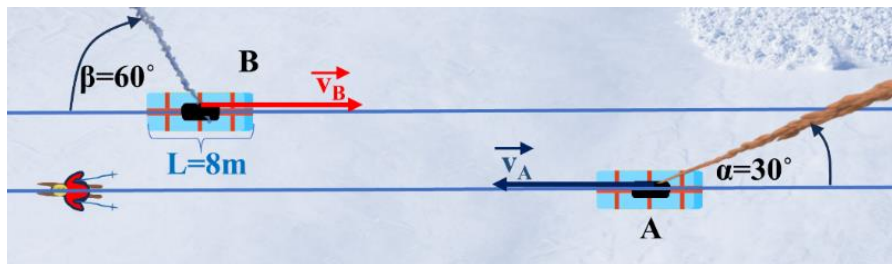
pagina 4 din 4

### III. Feladat

#### Telekabinok

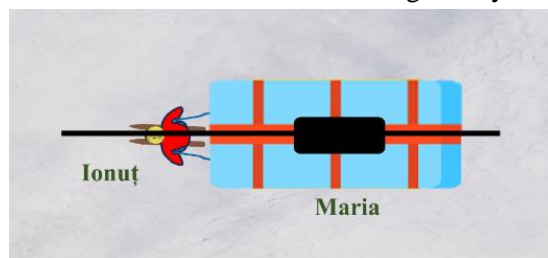
Az alábbi ábrán egy sípálya műszaki területe egy részének képe látható, amelyet egy nyugalomban, nagy magasságban lévő drón készített. A telekabinok ellentétes irányba mozognak állandó,  $v_A = v_B = 5 \text{ m/s}$  sebességgel. Egy telekabin hosszúsága  $L = 8 \text{ m}$ . Mária az A telekabinban van, a kabin közepén lévő pontban.

a) Mindegyik kabinnál füst látható, amelyet a tetejükön működtetett füstképzők bocsátanak ki. A füstöt viszi a szél, és a mellékelt kép mutatja a füstreszcsekék helyzetét mindegyik telekabinhoz képest.



Határozzátok meg a sípálya felett fújó szél sebességét (modulusát és irányítottságát). Ha a szél erősödik, de a talajhoz képest sebességének irányítottsága nem változik, megállapítható, hogy a telekabinból úgy látszik, hogy a füstképző füstje  $90^\circ$ -os szöget zár be a vonallal, amelyen a kabinok haladnak. Számítsátok ki a szél sebességének új értékét a talajhoz viszonyítva.

Egy síző, János nyugalomból indul egy hosszú, vízszintes szakaszon, a telekabin mozgásirányával megegyező irányba abban a pillanatban, amikor az A telekabin első pereme éppen felette van. A grafikonon János sebessége látható az általa mért idő függvényében.

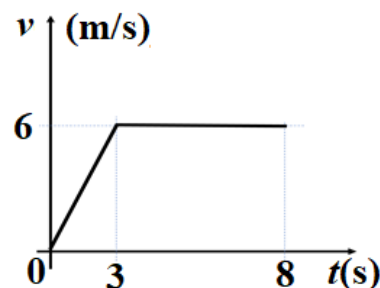


b) Számítsátok ki a teljes távolságot és János középsebességét a grafikonon megadott teljes szakaszon.

c) Számítsátok ki János gyorsulását és relatív sebességét Máriához képest  $t_1 = 1 \text{ s}$ -ban, illetve  $t_2 = 3 \text{ s}$ -ban.

d) Számítsátok ki a Mária, illetve János által megtett távolságot  $t_1 = 1 \text{ s}$  múlva, illetve  $t_2 = 3 \text{ s}$  múlva.

e) János és Mária mozgásának pályái párhuzamosak, de különböző magasságban vannak. Számítsátok ki, hogy melyik időpillanatokban lesznek mindketten ugyanazon a függőlegesen.



*Subiectele au fost propuse de*  
**prof. Ion BĂRARU**, Colegiul Național „Mircea cel Bătrân”, Constanța  
**prof. Jean ROTARU**, Colegiul Național, Iași  
**prof. Dorin BUNĂU**, Colegiul Național „Gh. Lazăr”, Sibiu

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.