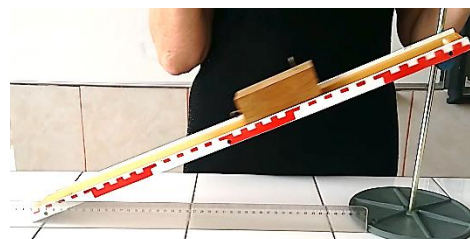


## I Tétel – Kinematikus meghatározások

### A. Gyorsuló mozgás

A mellékelt ábrán látható, egy test, az  $\alpha = 30^\circ$  szögű lejtőn történő csúszása egy adott pillanatban. Egy diák csoport, az alábbi táblázatba beírta a test által megtett  $d$  távolságot, a  $t$  idő függvényében. A távolságokat és az időket is attól a pillanattól kezdve mérték, amikor a test elkezd lecsúszni a lejtőn.

$d(\text{cm})$	18,5	25,6	35,9	39,5	48,4
$t(\text{s})$	1,00	1,19	1,39	1,48	1,64
$v_{\text{medie}}(\text{cm/s})$					
$v_{\text{max}}(\text{cm/s})$					
$a(\text{cm/s}^2)$					



Amikor a diákok elkezdik kielemezni az eredményeket, figyelembe véve a mérési eltéréseket (pontatlanságokat), arra a következtetésre jutnak, hogy a test mozgása, minden esetben, ugyanakkora gyorsulással történik.

a1) Töltsd ki az adott táblázatot, ( $v_{\text{medie}}$  az átlagsebesség az adott intervallumra,  $v_{\text{max}}$  az

intervallum végén mért maximális sebesség) és határozd meg, a mért értékek alapján, a test ereszkedésének a gyorsulását.

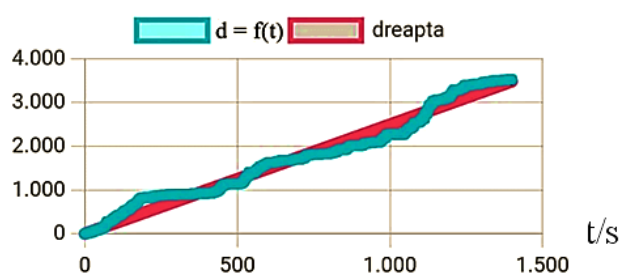
a2) Jelöld meg és ábrázold is azokat az erőket amelyek a testre hatnak, a mozgás ideje alatt. Ismerve azt, hogy a testre ható erők eredője arányos a gyorsulásával,  $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ , ahol  $m$  a test tömege, határozd meg a a lejtő és a test közötti csúszási súrlódási együttható képletét és értékét, a gyorsulás és a lejtő szöge függvényében.

Pontosítások: a gravitációs gyorsulás értékét  $g = 10 \text{ m/s}^2$ -nek vesszük,  $\sin \alpha = 0,5$ ,  $\cos \alpha \approx 0,87$

### B. Erős forgalom

Amikor egy gépjármű egy helységben halad, akkor a mozgása általában egyenletlen mozgás. A mellékelt ábrán látható egy gépjármű mozgásának a grafikonja, az idő függvényében,  $d = f(t)$ , úgy ahogy az egy nagy forgalmú helységben, például Bukarestben, történik. Az adatokat, melyek alapján megszerkesztették a grafikon, egy olyan informatikai applikáció segítségével rögzítették ami a GPS rendszert alkalmazza. Azt lehet észrevenni, hogy a pontok melyek a grafikon alkotják, értékelhetőek mint eltérésekkel mért eredmények, mérési eltérések (pontatlanságok). Ennek következtében, ugyanabban a koordinációs rendszerben megrajzoltak egy második, egyenes vonalú grafikon és amelyik a legjobban közelítése annak a tendenciának amelyet a  $d = f(t)$  grafikon pontjai mutatnak. Az adott egyenes egyenletét mellékelten adják meg.

$d/\text{m}$



Ecuatia drepteii:  $d = 2,5 t$

b1) Ismerve azt, hogy a rögzítési időtartam 1400 másodperc volt, számold ki mekkora távolságot tett meg a gépjármű ez idő alatt.

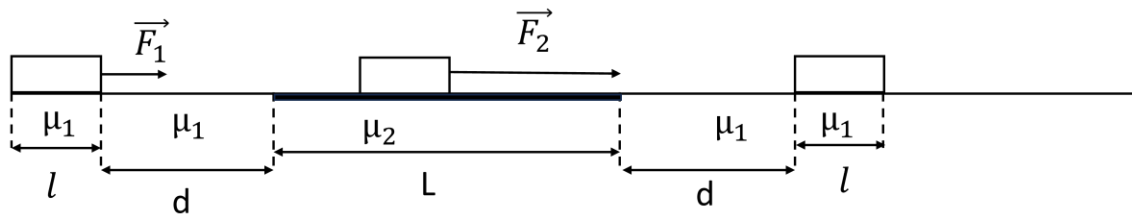
b2) Figyelmesen tanulmányozd a két grafikus ábrázolást, majd pontosítsd és magyarázd is meg az egyenes vonalú ábrázolás fizikai jelentését.

b3) Pontosítsd és magyarázd meg mi a két grafikus ábrázolás metszéspontjainak a fizikai értelmezése.

1. Mindhárom az 1, 2, és 3-as tételt külön lapra kell megoldani és ezeket titkosítani kell.
2. Egy tételen belül a követelményeket tetszőleges sorrendben lehet megoldani.
3. Munkaidő 3 óra a tételek kiosztásának pillanatától.
4. A diákok használhatnak nem programozható zsebszámológépet.
5. Minden tételt 1-től 10-ig osztályoznak. A végső pontszámot ezek összege jelenti.

## II Tétel – A felvonó

Vlad téli vakációba megy. Előkészíti a síléceit és a szánkóját is. Minden csomagot a szánkóra helyez, amelyet egyenletesen húz, egy vízszintes erővel. A szánkó teljes tömege  $m_1 = 20$  kg és hossza pedig  $l = 1$  m. A szánkó havon ( $\mu_1 = 0,1$ ) van és  $d = 2$  m távolságot tesz meg, áthalad egy  $L = 4$  m széles, hómentes sétányon ( $\mu_2 = 0,5$ ) majd újra  $d = 2$  m távolságot tesz meg havon.



- Ábrázold azokat az erőket melyek a szánkóra hatnak a mozgás kezdetekor és számold ki az  $F_1$  és  $F_2$  értékét (az ábrának megfelelően).
- Ábrázold grafikusán a húzóerőt a megtett út függvényében, a teljes távolságra. Indokold meg a grafikon formáját ott ahol a hóról van az átmegy a sétányra.
- Számold ki az egész út alatt végzett mechanikai munkát.

A sípályához érve, Vlad egy felvonót vesz igénybe ahhoz, hogy a lejtő legmagasabb pontjára felmenjen. Vlad tömege, a teljes felszereléssel együtt,  $m_2 = 50$  kg. A sílécek és a hó közötti súrlódási együttható  $\mu_1 = 0,1$ . A lejtő  $\alpha$  szöget zár be a vízszintessel, a vontatókábel pedig  $\beta$  szöget a talajjal.

- Ábrázold a 3. ábrán látható síelőre ható erőket. Feltételezve azt, hogy  $\alpha = \beta$  számold ki a vontatókábelben fellépő erő értékét a síelő egyenletes mozgása esetében.
- Számold ki a síelő felemelési hatásfokát ebben az esetben.



Figura 1

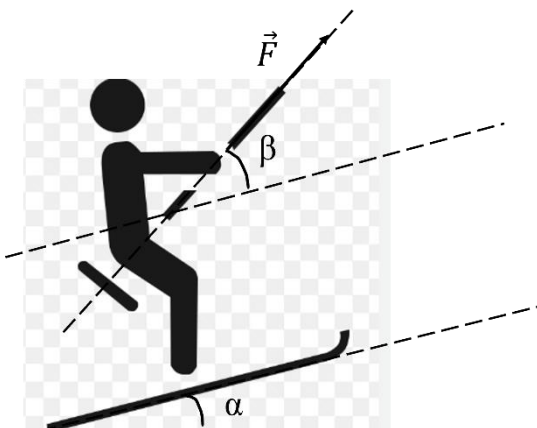


Figura 2

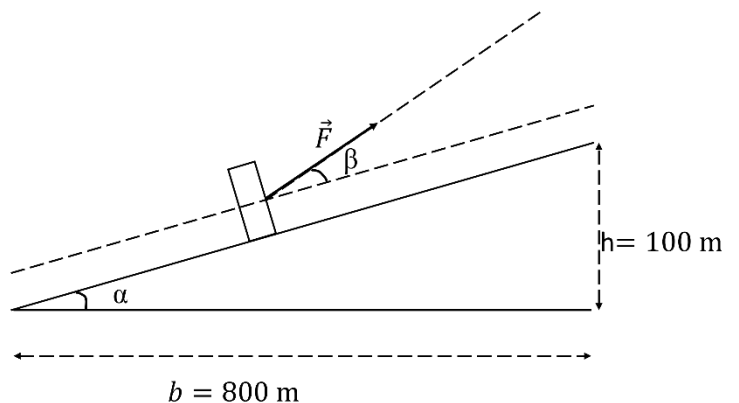


Figura 3

- Mindhárom az 1, 2, és 3-as tételt külön lapra kell megoldani és ezeket titkosítani kell.
- Egy tételben belül a követelményeket tetszőleges sorrendben lehet megoldani.
- Munkaidő 3 óra a tételek kiosztásának pillanatától.
- A diákok használhatnak nem programozható zsebszámológépet.
- Minden tételt 1-től 10-ig osztályoznak. A végső pontszámot ezek összege jelenti.

### III Tétel – Rugók

A ház udvarán, Camelia és Vlad, akik VII-ikes diákok, találnak két extrudált polistírol bálát, amerre a következő méretek vannak írva:  $50\text{ cm} \times 50\text{ cm} \times 100\text{ cm}$  és  $m_1 = 10\text{ kg}$  illetve  $50\text{ cm} \times 50\text{ cm} \times 50\text{ cm}$  și  $m_2 = 5\text{ kg}$ .

a. Felhasználva asűrűség képletét, bizonyítsátok be, hogy a két bála ugyanolyan típusú polisztirolból van.

A gyerekek még találnak két rugót is amelyekre ráírták a nyújtatlan állapotbeli  $l_0 = 1\text{ m}$  hosszúságot és a rugalmassági állandót  $k = 200\text{ N/m}$ . Ők megalkotják az alábbi ábrán látható szerkezetet ahol a rugók hosszúsága kezdeti állapotban  $l_0 = 1\text{ m}$ . Vlad elkezd egyenletesen jobbra mozogni  $v = 10\text{ cm/s}$  sebességgel. Vlad mozgásától számított három másodperc múlva, a testek elkezdenek, nagyon lassan és egyenletesen, együtt mozogni.

b. Ábrázoljátok az első három másodpercben a testekre ható erőket, számoljátok ki a mozgás kezdetétől mért  $t_1 = 1\text{ s}$  pillanatban a talajjal fellépő súrlódási erőt és számoljátok ki az  $m_1$  és a talaj közötti csúszási súrlódási együtthatót.

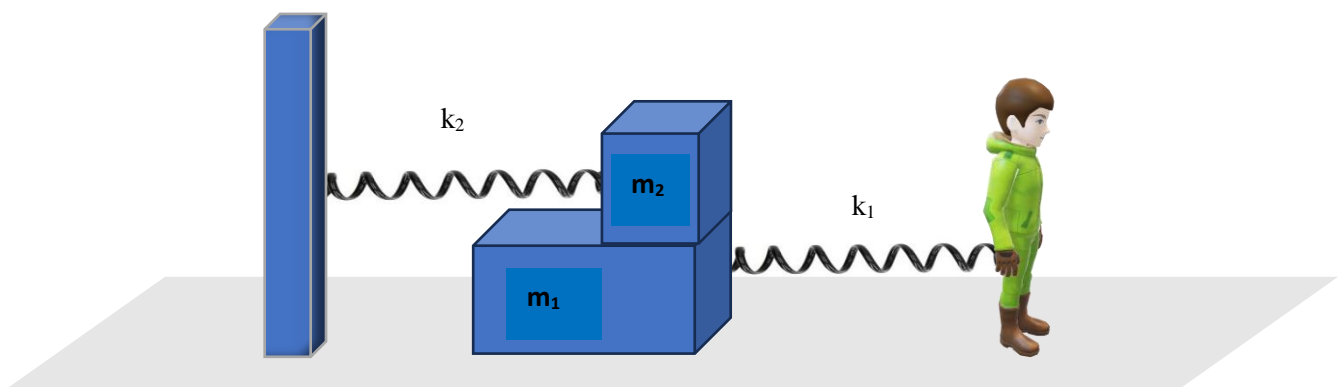
c. Határozzátok meg a Vlad kifejtett húzóerő által, a rendszeren végzett mechanikai munkát és az átlagteljesítményt az első három másodpercben.

d. Vlad a  $t_2 = 3\text{ s}$  idő után is folytatja mozgását jobbra, de a mozgása mostmár lassabb és egyenletes. Camelia szól neki, hogy azt vette észre, hogy a második rugó maximális hossza  $l_{2\text{max}} = 1,2\text{ m}$  állandó marad pedig a második test alatt lévő első rugó tovább mozog lassan és egyenletesen. Ábrázoljátok a testekre ható erőket, határozzátok meg a két bála közötti súrlódási együtthatót és az első rugó maximális hosszúságát.

Aztán Camelia talál egy másik rugót amire felfüggeszt különböző testeket és megszerkeszti az alábbi táblázatott, ahol  $M$  a testek tömege és  $l$  a rugó hossza.

e. Ábrázoljátok, a csatolt miliméteres papírra, a rugó hosszát a ráakasztott testek súlya függvényében. Adjátok meg melyik erő intervallumban a megnyúlás egyenesen arányos a rugalmassági erővel és számoljátok ki a rugó rugalmassági állandóját ebben az intervallumban.

$M\text{ (g)}$	150	300	400	550	750	1000	1200
$l\text{ (cm)}$	55	70	80	95	110	125	135



Subiectele au fost propuse de  
**prof. Victor STOICA**, Inspectoratul Școlar al Municipiului București  
**prof. Viorel SOLSCHI**, Colegiul Național „Mihai Eminescu” Satu Mare  
**prof. Jean Marius ROTARU**, Colegiul Național Iași  
**prof. Dorin Florin BUNĂU**, Colegiul Național „Gh. Lazăr” Sibiu

1. Mindhárom az 1, 2, és 3-as tételt külön lapra kell megoldani és ezeket titkosítani kell.
2. Egy tételen belül a követelményeket tetszőleges sorrendben lehet megoldani.
3. Munkaidő 3 óra a tételek kiosztásának pillanatától.
4. A diákok használhatnak nem programozható zsebszámológépet.
5. Minden tételt 1-től 10-ig osztályoznak. A végső pontszámot ezek összege jelenti.

Subiectul III – e.

Această pagină nu se semneaza!