



**OLIMPIADA DE FIZICĂ
ETAPA NAȚIONALĂ
30 IANUARIE – 4 FEBRUARIE 2011
ARAD**

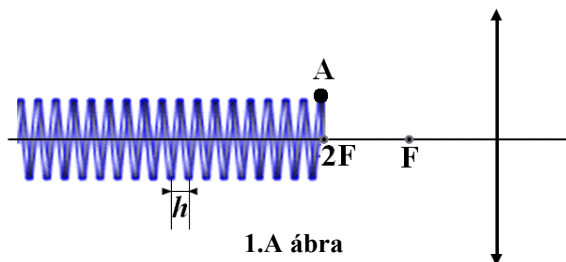
IX

Pagina 1 din 2

TÉTELEK

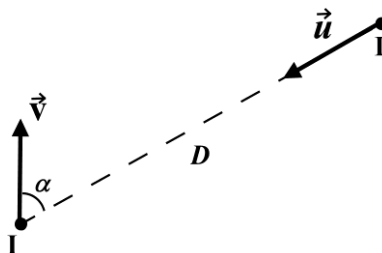
1. Tétel – Élő természet

A. Egy spirális rugó vízszintes helyzetben található, úgy hogy szimmetriatengelye egybeesik egy $f = 10$ cm fókusz-távolságú vékony gyűjtőlencse optikai főtengelyével. A rugó A vége abban az optikai főtengelyre merőleges síkban van, amely a lencsétől a fókusz-távolság kétszeresére található, az 1.A ábrának megfelelően. Az A pontból indulva, a rugó spirálmenetei mentén egy hangya mozog, a rugó spirálmeneteihez képest állandó sebességgel. Egy spirálmenet hosszát a hangya $T = 30$ s idő alatt teszi meg, két spirálmenet közt a távolság $h = 5$ mm, sokkal kisebb, mint a spirálmenetek sugara. Határozzátok meg azt az időintervallumot, a mozgás kezdetétől számítva, amikor a hangya képének a sebessége egyelő lesz a hangya sebességének felével. Érvényes a Gauss féle megközelítés.

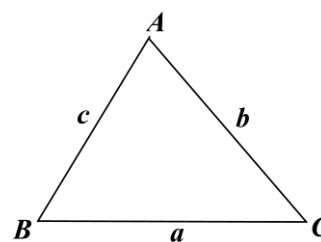


1.A ábra

B. Egy farkas (L) állandó $|\vec{u}|$ sebességgel szalad egy nyúl felé, úgy, hogy a sebességvektor irányítása mindig a nyúl irányába mutat, az 1.B ábrának megfelelően. A nyúl állandó $\vec{v}$ sebességgel szalad. Határozd meg a farkas gyorsulását abban a pillanatban, amikor a sebességvektoraik által bezárt szög α míg a farkas és a nyúl közti távolság D .



1.B(a) ábra



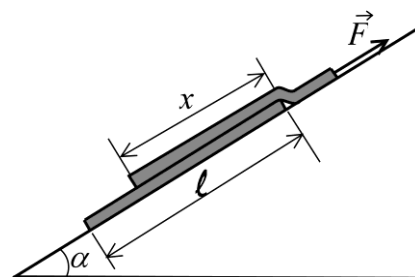
1.B(b) ábra

Útmutatás: Ha szükségesnek ítéled, felhasználhatod a következő tételt: Egy

általános háromszögben (1.B(b) ábra) igaz a következő összefüggés : $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$.

2. Tétel – Szőnyeg alá rejtve

Egy vékony, egyenletes tömegeloszlású, ℓ hosszúságú szőnyeget egy, a vízszintessel $\alpha = 30^\circ$ -os szöget bezáró lejtőre helyeznek. A szőnyeget állandó sebességgel húzzák fölfelé a lejtőn, egy, a lejtővel párhuzamos $\vec{F}$ erővel. Ha a lejtőn két azonos szőnyeget helyeznek egymásra és ugyanazzal az $\vec{F}$ erővel hatnak csak a felső szőnyegre, a 2. ábrának megfelelően, azt tapasztalják, hogy ez egyenletesen mozog fölfelé a lejtőn, míg az alul található szőnyeg lefelé csúszik változó gyorsulással. Amikor a szőnyegek egymást teljesen fedik, az alsó szőnyeg gyorsulása nulla.



2. ábra

Feltételezve azt, hogy a szőnyegek vastagsága elég kicsi ahhoz, hogy elhanyagolható legyen a felső szőnyeg alakváltozása akkor, amikor ez az alsó szőnyegről a lejtő felületére megy át. A gravitációs gyorsulás $g \cong 10 \text{ m/s}^2$.

a) Határozd meg a (μ_1) csúszósúrlódási együtthatót az egyik szőnyeg és a lejtő között, valamint a (μ_2) csúszósúrlódási együtthatót a két szőnyeg között.

b) Számítsd ki az $\vec{F}$ erő, és az egyik szőnyeg súlyának arányát.

1. Az 1, 2, valamint a 3-as tételeket különböző, titkosított lapra kell megoldani.
2. Egy adott tételen belül a diákok tetszőleges sorrendbe oldhatják meg az alpontokat.
3. A munkaidő 3 óra, a tétel kiosztásának pillanatától számítva.
4. A diákok használhatnak nem programozható számológépet.
5. Minden tételt 10-től 1-ig osztályoznak (1 pont hivatalból jár). Az összpontszám a tételek pontszámainak összege.



**OLIMPIADA DE FIZICĂ
ETAPA NAȚIONALĂ
30 IANUARIE – 4 FEBRUARIE 2011
ARAD**

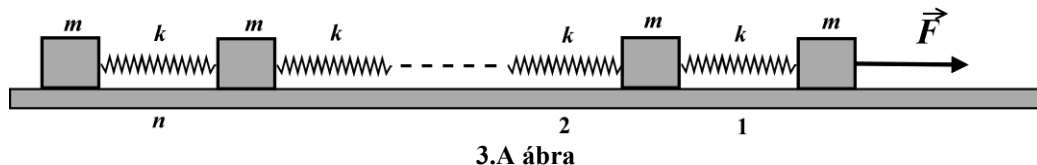
IX

Pagina 2 din 2

c) Abrazold grafikusan az alsó szőnyeg gyorsulását a két szőnyeg x fedéshossza és az l hosszúság arányának függvényében.

3. Tétel – Vontatás

A. Egy vízszintes síkon több azonos tömegű, azonos rugóval összekapcsolt test található (lásd a

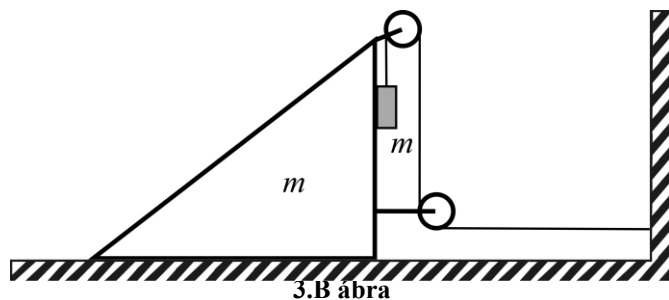


3.A ábrát). Az állandó $\vec{F}$ erő hatására a testek azonos a gyorsulással mozognak. Ismerve, hogy a μ csúszósúrlódási együttható azonos mindegyik testre, mindegyik rugó állandója k , a rugók száma n , a gyorsulás a , az egyes testek tömege m , valamint a gravitációs gyorsulás g , számítsátok ki:

a) az i -edik rugó megnyúlását ($1 \leq i \leq n$);

b) az $\vec{F}$ erő nagyságát.

B. A 3.B ábrán feltüntetett rendszerben a $\mu = 0,2$ csúszósúrlódási együttható azonos értékű bármely két érintkező felület esetén. A nem rögzített lejtő és a fonalhoz kötött test tömegei azonosak. Feltételezzük, hogy az összekötő huzal és a csigák ideálisak. Kezdetben a rendszer nyugalomban található. Határozd meg a lejtő és a test gyorsulását a vízszintes síkhoz képest, ha a rendszert szabadon engedjük.



Javasolták:

prof. Liviu Arici – Colegiul Național „Nicolae Bălcescu”, Brăila
prof. Liviu Blanariu – Centrul Național de Evaluare și Examinare, București
prof. Viorel Popescu – Colegiul Național „Ion C. Brătianu”, Pitești

Fordítótanárok:

Szász Ferenc – „M. Eminescu” Főgimnázium – Szatmárnémeti
Faluvégi Ervin Zoltán – „Silvania” Főgimnázium – Zilah

1. Az 1, 2, valamint a 3-as tételeket különböző, titkosított lapra kell megoldani.
2. Egy adott tételben belül a diákok tetszőleges sorrendbe oldhatják meg az alpontokat.
3. A munkaidő 3 óra, a tétel kiosztásának pillanatától számítva.
4. A diákok használhatnak nem programozható számológépet.
5. Minden tételt 10-től 1-ig osztályoznak (1 pont hivatalból jár). Az összpontszám a tételek pontszámainak összege.