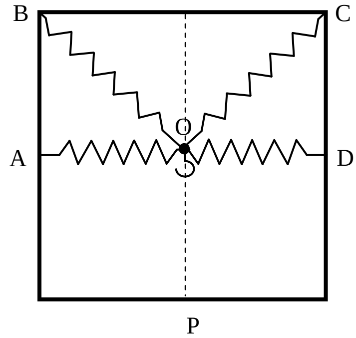
1 Tétel.



A. Rugós keret. Négy azonos, $k = 100\,N/m$ rugalmassági állandójú, nyújtatlan rugót egy $\ell = 1m$ oldalhosszúságú, négyzet alakú, merev fémkeret A, B, C és D pontjaiban rögzítjük (AB=CD=ℓ/2). A rugókat összekapcsoljuk egy elhanyagolható tömegű kis horoggal az O pontban (a négyzet középpontjában). A horgot meghúzzuk és ráakasztjuk a keret oldalára a P pontban, mely egyben oldalfelező is. Számítsd ki a horog által a keret oldalára gyakorolt erőt.

B. *Geológiai feltárások.* Egy geológuscsoport egy kőzetréteg mélységét akarja felfedni. Ennek érdekében kis robbantásokat hoznak létre a föld felszínén, melyek hanghullámokat keltenek. Ezeket később felfogják és segítségükkel meghatároznak néhány paramétert. A hang sebessége a talajban v_1, és az alatta lévő kőzetrétegben v_2, ahol $v_2 = n \cdot v_1$, és $n > 1$.

A föld felszínén, az S pontban létrehozott robbantást egy, az S ponttól d távolságra található M pontban lévő geomikrofon fogja fel

a. Ha a két hangjel az 1. ábrán feltüntetett két útvonal mentén terjed és Δt időkülönbséggel érkeznek a geomikrofonhoz, határozd meg a h mélységet, melyen a kőzetréteg található a v_1, d és Δt függvényében.

b. Ha a hang egyik rétegből a másikba való átlépése a $v_2 \cdot \sin\alpha = v_1 \cdot \sin\beta$ törvény szerint történik (lásd a 2. ábrát), határozd meg az n értékét, tudva hogy $d = 4h$. Még tudjuk, hogy a hangok, amelyek az SM és SABM útvonal mentén terjednek egyszerre érkeznek az M pontba (lásd a 3. ábrát),

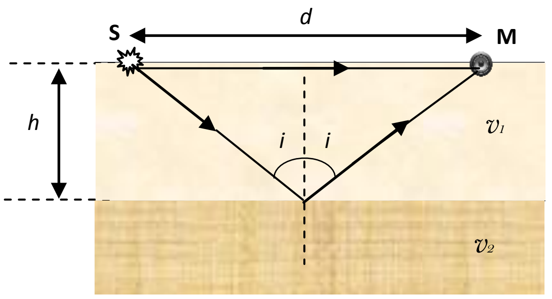


fig.1

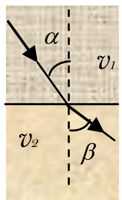


fig.2

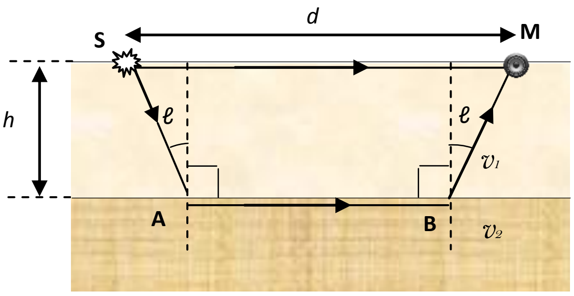
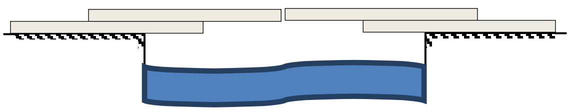


fig.3

valamint azt, hogy $\sin 90^o = 1$ és $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

2. Tétel

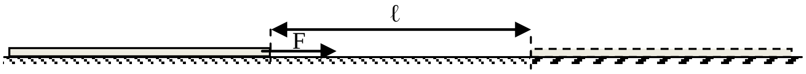
A. Híd a bogárnak. Egy szép tavaszi napon, észreveszel a parkban egy $m_0 = 50\,\text{mg}$ tömegű bogarat, amelyik át akar kelni egy keskeny víztócsán, hogy eljusson az általad elszórt kekszmorzsákhoz. Próbálsz segíteni neki azzal, hogy építesz négy, egyenként ℓ = 10 cm hosszúságú és m = 950 mg tömegű fagylaltos pálcikákból egy kis hidat, amint az ábrán látható. A felső pálcikák nagyon közel vannak egymáshoz, de nem érik egymást. Határozd meg a tócsa maximális szélességét, amin átkelhet a bogár a megadott híd segítségével.



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.

B. Húzott rúd. Az ℓ = *1m* hosszúságú és *m = 1 kg* tömegű homogén rúd egy vízszintes, érdes felületen található. A rúd és a felület közötti csúszósurlódási együttható $\mu_1 = 0{,}25$. Egy vízszintes, a rúd mentén ható F erő hatására a rúd egyenletesen mozog ℓ = *1m* távolságon, és ezután behatol egy másik vízszintes felületre ahol a csúszósurlódási együttható értéke $\mu_2 = 0{,}50$ és itt tovább mozog egyenletesen ugyanazzal a sebességgel amíg teljesen átkerül a második felületre. Ismert: $g = 10\,N/kg$.

a. Ábrázoljátok grafikusan a húzóerőt a rúd által megtett távolság függvényében, a mozgás

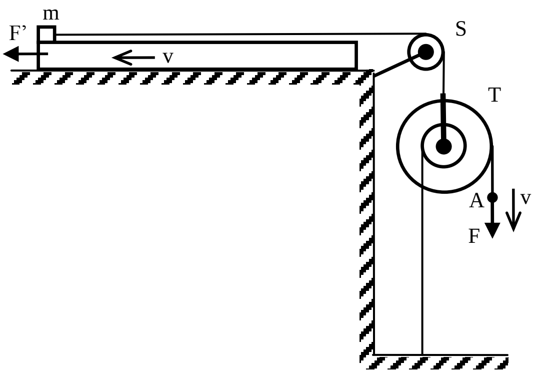


kezdetétől, amíg teljesen átlép a második felületre;

b. Számítsd ki a húzóerő által végzett mechanikai munkát a rúd által megtett teljes távolságra.

3. Tétel

<u>Korongos mechanizmus</u> Az ábrán látható rendszerben az ℓ=36cm hosszúságú deszkán egy olyan *m* = 700g tömegű test található melynek a hossza sokkal kisebb, mint a deszkáé. A test és a deszka közötti csúszósurlódási együttható μ = 0,5. A testet ideális **S** állócsigán átvetett, nyújthatatlan fonal segítségével egy **T** korongrendszer tengelyéhez kötjük. A korongrendszer két koaxiális, összeragasztott, elhanyagolható tömegű korongból áll, melyeknek sugara *R* = 5 cm és *r* = 2cm. Mindkét korongra egy-egy nyújthatatlan fonalat csavarunk fel, úgy hogy az egyik végét a koronghoz rögzítjük. Az R sugarú korongra felcsavart fonal A végét egyenletesen, függőlegesen lefele, a talajhoz képest állandó *v* = 7cm/s sebességgel húzzuk az F erő segítségével. Ugyanabban a pillanatban a deszkát egy F’ erővel balra kezdjük húzni, és ennek hatására a deszka a talajhoz képest ugyanakkora *v* sebességgel mozdul el (lásd az ábrát). Számítsd ki:



a. a fonal A végére ható F húzóerőt;

b. azt a sebességet, amellyel az m tömegű test az állócsigához képest mozog;

c. mennyi idő múlva esik le az m tömegű test a deszkáról?

Ismert a kör kerületének képlete $L = 2\pi \cdot r$, ahol $\pi = 3.14$, és *r* a kör sugara. Még ismert *g* = 10 N/kg.

Javasolták:
prof. VIOREL POPESCU, Colegiul Naţional „Ion C. Brătianu” – Piteşti,
prof. PETRICĂ PLITAN, Colegiul Naţional „Gh. Şincai” – Baia Mare
Prof. CONSTANTIN GAVRILĂ, Colegiul Naţional „Sf. Sava” – Bucureşti

Fordítótanárok:
Faluvégi Ervin Zoltán – „Silvania” Főgimnázium – Zilah
Kerekes Antal – CCD Satu Mare – Szatmárnémeti

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.