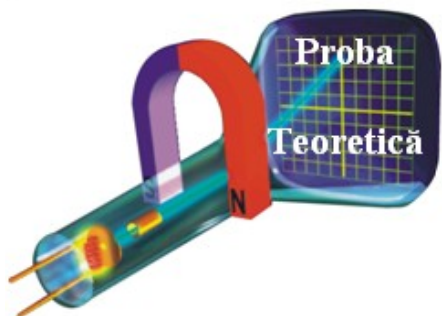


OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009



3 februarie 2009
Tételek

Pagina 1 din 2

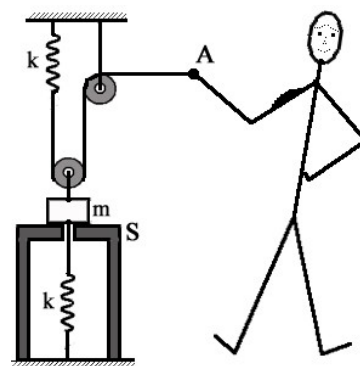
1. Feladat – tutajosok a Besztercén

Egy motorcsónak egyenletesen mozogva szeli át az $L = 360\text{ m}$ hosszú mesterséges tavat $\Delta t_1 = 2\text{ perc}$ alatt, majd folytatja a mozgását felfelé a tavat tápláló folyón, amelyen $D = 1200\text{ m}$ távolságot tesz meg. A folyón lefele, folyamatosan, $\Delta t = 1\text{ perc}$ időközönként tutajokat eresztenek a vízre (melyek a vízen szabadon úsznak). A tutajok rendre találkoznak a motorcsónakkal, anélkül, hogy ütköznének vele. Az első tutajjal a motorcsónak abban a pillanatban találkozik, amikor a folyóra ér. A motorcsónak haladási ideje a folyón $\Delta t_2 = 10\text{ perc}$. Ezután a csónak megfordul és elindul visszafelé, a tó irányába. A folyó sebessége a csónak által megtett szakaszon állandó. A csónak megőrzi a vízhez viszonyított sebességét a folyón is és a tavon is. Határozd meg:

- a csónak vízhez viszonyított sebességét;
- azt az időintervallumot, ami alatt a csónak két egymást követő tutajjal találkozik, miközben felfelé illetve lefelé halad a vízen;
- összesen hány tutajjal találkozik a csónak, miközben a folyón halad?

2. Feladat - Tornaterem

A tornateremben az izomzat fejlesztésére használt erőgépek egyike az úgynevezett helkométer, melyet a mellékelt ábrán láthattok. Dănuț úgy állította be a gépet, hogy a zsinór A végét egy kézzel, vízszintesen tudja húzni, vállmagasságban. Az általa kifejtett legnagyobb erő, amivel húzni tudja $F_{\max} = 200\text{ N}$. A két egyforma, kezdetben nyújtatlan rugó rugóállandója $k = 1600 \frac{\text{N}}{\text{m}}$. A mozgócsigára felfüggesztett test tömege $m = 10\text{ kg}$ és kezdetben az S álló tartóelemre támaszkodik. A csigák tömege elhanyagolható, a felső csiga egy merev rúd segítségével van rögzítve. A rúd mindvégig függőleges helyzetben marad. Vedd úgy, hogy $g = 10\text{ N/kg}$.

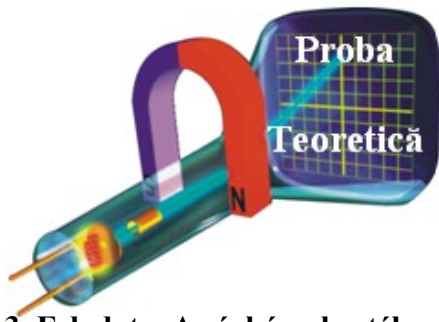


- Határozd meg azt a minimális erőt, amivel Dănuțnak húznia kell a zsinég végét ahhoz, hogy az m tömegű test ne nyomja az S tartóelemet.
- Számítsd ki az alsó rugó maximális megnyúlását, ha Dănuț állandó és nagyon kis sebességgel húzza a zsinég A végét.
- Számítsd ki azt a távolságot, amelyen elmozdította Dănuț a zsinég A végét attól a pillanattól, amikor húzni kezdte azt, addig a pillanatig, amíg a zsinég nyugalomban marad, ha azt a maximális erővel húzza.

- Mindhárom feladatot külön lapra oldjátok meg, minden lapot külön kell titkosítani.
- Egy feladaton belül az a, b, c alpontokat tetszőleges sorrendben dolgozhatjátok ki.
- A rendelkezésre álló idő a feladatlapok kiosztásától számítva 3 óra.
- Csak nem programozható zsebszámológépet használhattok.
- Minden feladatot 10-től 1-ig osztályoznak (1 pont hivatalból jár). Ezen pontok összege a végső pontszám.

OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009

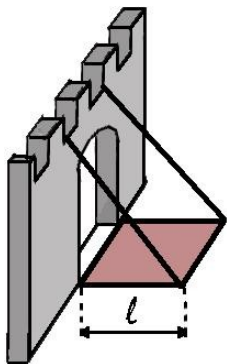


3 februarie 2009

Pagina 2 din 2

3. Feladat – A sárkány kastélya

A sárkány középkori kastélyát vizesárok veszi körül. A kastélyba egy csapóhídon keresztül lehet bejutni. A híd a végeihez erősített két kötél segítségével lehet felemelni, az ábrának megfelelően. Amikor megtudja, hogy Vitéz János Tündér Ilona megmentésére jön, a sárkány felemeli a híd a függőleges helyzetig. Amikor a híd emelkedni kezd, a kötelek $\alpha = 60^\circ$ -os szöget zárnak be a vízszintessel és mindkét kötélben a feszítőerő



$T = 1000 \text{ N}$. Legyen $g = 10 \text{ N/kg}$.

a) Számítsd ki a híd súlya által végzett mechanikai munkát a híd felemelése közben, tudva azt hogy a híd tömege egyenletesen oszlik meg és a hossza $\ell = 6 \text{ m}$.

b) Ahhoz hogy a kastélyba jusson, Vitéz János egy $L = 10 \text{ m}$ hosszú és $m = 20 \text{ kg}$ tömegű létrát használ, melynek tömege egyenletesen oszlik meg. A létra a kastély falához támaszkodik egy, a létra talpához viszonyítva $h = 8 \text{ m}$ magasan található pontban. A kastély fala teljesen sima, azaz a létra és a kastély fala között nincsen súrlódás. A létra talpa egy vízszintes felületen található. A talp és a vízszintes felület között súrlódás van. Ábrázold grafikusán a létrára ható erőket és határozd meg a létra talpára ható merőleges visszaható erőt miközben Vitéz János a létrán van, ha a tömege $M = 80 \text{ kg}$.

c) Határozzátok meg a létra talpa és a vízszintes felület közötti súrlódási erő értékét annak az x távolságnak a függvényében, amelyre Vitéz János a létra talpához képest található, tudva azt hogy a létra nem csúszik el.

Javasolták:

prof. Sorin Valerian Chirilă – Colegiul Economic „Dionisie Pop Marțian”, Alba Iulia

prof. Liviu Blanariu – Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare în Învățământul Preuniversitar, București

prof. Petrică Plitan – Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Baia Mare

1. Mindhárom feladatot külön lapra oldjátok meg, minden lapot külön kell titkosítani.
2. Egy feladaton belül az a, b, c alpontokat tetszőleges sorrendben dolgozhatjátok ki.
3. A rendelkezésre álló idő a feladatlapok kiosztásától számítva 3 óra.
4. Csak nem programozható zsebszámológépet használhattok.
5. Minden feladatot 10-től 1-ig osztályoznak (1 pont hivatalból jár). Ezen pontok összege a végső pontszám.