



Ministerul Educației Naționale  
Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare  
**Olimpiada Națională de Fizică**  
**31 martie - 5 aprilie 2013**

VI

**Proba teoretică**  
**Subiecte**

Pagina 1 din 3

Szatmárnémeti és Nagykároly között található egy vidámpark: KALANDPARK néven. Hogy elmagyarázza milyen hasznos és érdekes a fizika, az osztályban tanító tanár eldöntötte, elmegy egy csoport diákkal a KALANDPARK-ba.

**I. tétel** *Annácska naplója (10 pont)*

Az alábbiakban közlünk néhány érdekes részletet Annácska naplójából.

**Mit kell tenned?**

Olvasd el nagyon figyelmesen az alábbi részleteket és válaszolj mindegyik kérdésre. Használd a következő értékeket:

A gravitációs gyorsulás:			Sűrűségek		
Az Egyenlítőnél	A 45°. szélességi körön	A sarkoknál	Ezüst	Platina	Arany
9,78 N/kg	9,8 N/kg	9,83 N/kg	10,5 g/cm <sup>3</sup>	19,3 g/cm <sup>3</sup>	21,5 g/cm <sup>3</sup>

„Amikor a mikrobusz hirtelen megállt a vidámpark előtt, úgy éreztem, hogy valami nyom az előttem lévő ülés felé.

**1. kérdés:** Nevezd meg Annácska mozgásáért felelős fizikai tulajdonságot.

**2. kérdés:** Melyik fizikai mennyiség jellemzi (méri) ezt a tulajdonságot?

„Azért, hogy ne tévedjünk el és, hogy ugyanazon az úton térhessünk vissza krétaport hintettünk az útra.

**3. kérdés:** Mi a fizikai jelentése a krétapor által az úton hagyott nyomnak?

„A tanárral mentem egy ösvényen. Hogy tartsam vele a lépést szaladnom kellett. Azt hiszem kétszer akkora sebességem volt, mint a tanárnak. Anikó, a barátnőm, ellentmondott nekem. Azt mondta, hogy egyforma sebességünk volt a tanárral. Jancsinak más volt a véleménye: azt mondta, hogy nyugalomban voltam a tanárhoz képest.”

**4. kérdés:** Kinek volt igaza? Indokold meg a választ.

„Elkezdett fújni a szél, és a faágak elég erősen lehajoltak”.

**5. kérdés:** Melyik fizikai mennyiség jellemzi a faágak meghajlását?

**6. kérdés:** Nevezd meg a faágak kezdeti alakra való visszatéréséért felelős fizikai tulajdonságot.

„Fáztam. Milyen jó lett volna egy medvebőr, hogy megmelegítsen, a színétől függetlenül! Eszembe jutott, hogy megkérdezzem a barátnőmtől: milyen színű egy **500 kg-os** és **4915 N** súlyú medve bundája?”

**7. kérdés:** Milyen színű a medve bundája? Indokold meg a választ.

„Egy adott pillanatban észrevettem, hogy elvesztettem az édesanyámtól kapott gyűrűmet. Meg kell találnom, mert nagyon kedves nekem. Amikor vettük egy cédula volt rajta amelyen azt írta: **2,895 g**, és a fizikaórán megmértük a térfogatát. **0,15 cm<sup>3</sup>** volt.”

**8. kérdés:** Azonosítsd a fémet, amelyből a gyűrűt készítették.

„Befejeztük a parkban tett látogatást. Megint a mikrobuszban vagyok, útban hazafelé. Azt mondtam Pál barátomnak:

- Nézd, hogy szaladnak a fák a park felé, ahonnan jöttünk!

Szomorú voltam... Pál azt válaszolta:

- Annácska, hogyan szaladjanak a fák? Ők egy helyben állnak.”

**9. kérdés:** Kinek van igaza? Indokold meg a választ.

1. Az 1, 2, valamint a 3-as tételeket különböző, titkosított lapra kell megoldani.
2. Egy adott tételen belül a diákok tetszőleges sorrendben 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.



Ministerul Educației Naționale  
Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare  
**Olimpiada Națională de Fizică**  
**31 martie - 5 aprilie 2013**



**Proba teoretică**  
**Subiecte**

Pagina 2 din 3

**II. tétel. Mindenféle mérések! (10 pont)**

A. Szatmárnémeti és Nagykároly között a távolság  $d = 36\text{ km}$ , a vidámpark pedig a két helység közötti táv felénél van. **9:30** órakor a diákok csoportja a tanárral együtt gyalog indult el Szatmárnémetiből a park felé. **10:00** órakor Nagykárolyból a park felé elindult egy mikrobusz  $v_1 = 60\text{ km/h}$  állandó sebességgel és egy kerékpáros. A mikrobusz **10:30**-kor találkozik a diákok csoportjával és áll **5 percet**, hogy felszálljanak, azután megfordul és a park bejáratánál hagyja őket. **5 perc** után a mikrobusz továbbmegy Nagykároly felé és a kerékpárossal **11:00**-kor találkozik.

- Számítsd ki a diákcsoport átlagsebességét az elindulásuk pillanatától a mikrobuszsal való találkozásig. Határozd meg a kerékpáros átlagsebességét, elindulásának pillanatától a mikrobuszsal való találkozásig.
- A vonatkoztatási rendszer kezdőpontjának Nagykárolyt tekintve, ábrázold grafikusan a mikrobusz koordinátáját az idő függvényében, az elindulásától kezdve a kerékpárossal való találkozásig.

B. A tanár egy kísérletet készített elő a diákok számára. Egy kosárba hat gyümölcsöt tett, mindegyik gyümölcsöt azonos alufóliába csomagolva. A kiválasztott gyümölcsök térfogata azonos és háromfélék: almák, mandarinok és őszibarackok. A kosárban lévő azonos gyümölcsök számának meghatározásához a diákoknak rendelkezésére áll:

- egy vonalzó;
- egy függőlegesen elhelyezett elhanyagolható tömegű,  $k = 100\text{ N/m}$  rugalmassági állandójú rugó;
- egy  $m_0$  tömegű tányér.

Kezdetben, Jancsi a rugó egyik végét egy függőleges állványhoz rögzíti, a másik végéhez pedig hozzáköti a tányért. Pál a tányérra helyezi egyenként a gyümölcsöket, Annácska pedig kitölti az 1. Táblázatot, megmérve a tányér elmozdulását a kezdeti helyzetéhez képest.

Gyümölcsök száma	1	2	3	4	5	6
$d$ (cm)	1	2	?	5,5	7	8,5

**1. Táblázat**

- Határozd meg, hány gyümölcsöt tett a tanár a kosárba mindegyik fajtából. Tételezd fel, hogy az azonos gyümölcsök egyformák és a közepes sűrűségeik közti összefüggés  $\rho_{\text{mandarin}} < \rho_{\text{alma}} < \rho_{\text{őszibarack}}$ . Azonosítsd az 1. Táblázatból hiányzó alakváltozás lehetséges értékeit, megadva a gyümölcs nevét, melyet a harmadik méréskor teszünk a tányérra.
- A kísérlet során Pál  $M = 1\text{ kg}$  tömegű és  $\rho = 1\text{ g/cm}^3$  sűrűségű vizet tölt egy mérőhengerbe. Aztán Annácska beleteszi az edénybe mind a hat becsomagolt gyümölcsöt, és azt figyeli meg, hogy a víz szintje a  $V = 2200\text{ cm}^3$  beosztásig emelkedik. Határozd meg egy mandarin átlagos sűrűségét tudva, hogy egy alufólia lapocska tömege  $m = 5\text{ g}$  és a gravitációs gyorsulás  $g = 10\text{ N/kg}$ ?

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



Ministerul Educației Naționale  
Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare  
**Olimpiada Națională de Fizică**  
**31 martie - 5 aprilie 2013**

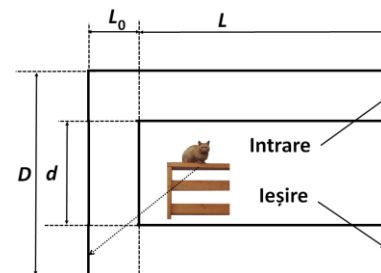


**Proba teoretică**  
**Subiecte**

Pagina 3 din 3

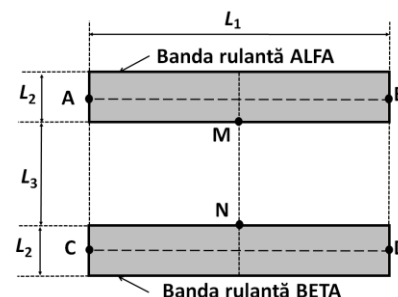
**III. tétel. Egy épület meglepetéseikkel! (10 pont)**

**A.** A vidámparkban található egy **U** alakú, földszinttel és két emelettel rendelkező épület, vízszintes felületen. Az épület egy felülnézeti vázlata (*lenyomata*) az 1. Ábrán látható, a megadott méretek pedig  $L_0 = 5\text{ m}$ ,  $L = 30\text{ m}$ ,  $D = 25\text{ m}$  és  $d = 6\text{ m}$ . A bejárat és a kijárat lépcsőkkel van ellátva. Az udvarról a földszintig  $N_1 = 5$  lépcsőfok, a különböző szintek között pedig  $N_2 = 36$  lépcsőfok van, mindegyik lépcsőfok magassága  $h = 10\text{ cm}$ . Anikó az épület előtti fűvön állva észrevesz egy macskát, mely egy második emeleti erkély párkányán van. Számítsd ki milyen magasan van az első emelet padlója a park vízszintes síkjához képest. Számítsd ki hány lépcsőfokon kell felmennie Anikónak, hogy elérjen a macskához. Határozd meg az épület *lenyomatának* területét a talajon.



1. Ábra

**B.** Annácska, Pál és Jancsi egy sportversenyre edz, és egyenes vonalban szaladnak az épület földszintjén ahol két futószalag van, ALFA és BETA, mindegyik  $L_1 = 21\text{ m}$  hosszúsággal és  $L_2 = 2\text{ m}$  szélességgel rendelkezik, egymástól  $L_3 = 4\text{ m}$  távolságra (lásd a 2. Ábrát). Az ALFA és BETA szalagok a vízszintes padló síkjában vannak, és azonos irányba mozognak, balról jobbra,  $u_1 = 75\text{ cm/s}$  és  $u_2 = 100\text{ cm/s}$  állandó sebességgel a padlóhoz viszonyítva.



2. Ábra

- a) Annácska az ALFA szalaghoz viszonyított  $v_1 = 100\text{ cm/s}$  állandó sebességgel szalad **A**-tól **B** felé. Ugyanabban a pillanatban Pál elindul az **M** pontból és oda-vissza fut (a megforduláshoz nem használva időt) az **M** és **N** pontok között, a terem padlójához viszonyított  $v_2 = 100\text{ cm/s}$  állandó sebességgel. Az **M** és **N** pontok egyenlő távolságra vannak a futószalagok két végétől. Az Annácska indulásától számított  $\Delta t = 2\text{ s}$  idő után Jancsi elkezdi futni a BETA szalaghoz viszonyított  $v_3$  állandó sebességgel a **C**-től **D** felé. Számítsd ki a Pál által megtett távot az alatt az idő alatt, míg Annácska elér a **B** pontba. Számítsd ki Jancsinak a szalaghoz viszonyított sebességét, ha Annácska és Jancsi egyszerre érnek a szalagok végére.
- b) Az edzés második felében a diákok egyszerre indulnak a következőképpen: Annácska az ALFA szalaghoz viszonyított  $v_4 = 100\text{ cm/s}$  állandó sebességgel szalad **B**-től **A** felé, Jancsi a BETA szalaghoz viszonyított  $v_5 = 1,25\text{ m/s}$  állandó sebességgel a **C**-től **D** felé, Pál pedig az **A** pontból indulva oda-vissza fut anélkül, hogy hozzáérjen a szalagokhoz, a terem padlójához viszonyított  $v_6 = 100\text{ cm/s}$  állandó sebességgel az **A** és **C** pontok között, melyek a futószalagok végeinek közepén vannak. Számítsd ki Annácskának és Jancsinak a padlóhoz viszonyított sebességét, valamint a Jancsi sebességét Annácskához viszonyítva, ha mindketten a futószalagokon vannak. Határozd meg az időtartamot, mely után Annácska és Jancsi elhaladnak egymás mellett. Ebben az esetben számítsd ki a megtett utat mindegyik diák által.

Javasolták: Prof. Valentin Cucer, Colegiul Național „Emanuil Gojdu” – Oradea  
Prof. Corina Dobrescu, Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu” – București  
Prof. Gabriel Florian, Colegiul Național „Carol I” – Craiova  
Fordítótanárok: Faluvégi Ervin Zoltán – „Sylvania” 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 sorrendben 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.