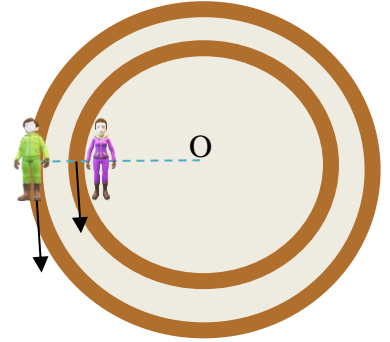


**I.Tétel: Körpályán edzés**
**(10 pont)**

Egy atlétika versenyre való felkészülésre, Monica-nak és Ștefan-nak a rendelkezésére áll egy koncentrikus körökből alkotott edzőpálya. Ștefan, az  $l_1 = 400\text{ m}$  hosszúságú külső pályán szalad,  $v_1 = 8\text{ m/s}$  sebességgel, míg Monica  $v_2 = 6\text{ m/s}$  sebességgel az  $l_2 < l_1$  hosszúságú belső pályán.



- A két sportolóhoz rendelt  $\mathcal{S}$  és  $\mathcal{M}$  anyagi pontok, az első edzés alatt, minden időpontban kollineárisak (egy vonalban vannak) a kör  $O$  középpontjával. Számoljátok ki egy teljes pálya megtételéhez szükséges időt, valamint az  $l_2$  hosszúságot.
- A második edzésen egyszerre indulnak, ugyanonnan és mindketten egyazon, az  $l_1$  hosszúságú pályán szaladnak ugyanabba az irányba,  $v_1$ , illetve  $v_2$  sebességgel; határozd meg azt a minimális időtartamot ami után Ștefan megint Monica mellé ér.
- A harmadik edzésen Monica egyszerre indul Ștefan-nal, a pályák középpontjával kolliniárisan, de **ellenkező irányba** szalad az  $l_2 = 300\text{ m}$  hosszúságú pályán  $v_3 = 4\text{ m/s}$  sebességgel, míg Ștefan az  $l_1$  hosszúságú pályán  $v_1$  sebességgel; határozzátok meg azt a minimális időtartamot ami után a két sportoló ismét kollineáris helyzetben lesz a kör középpontjával.
- Az egyik szünet alatt, minnél pontosabban akarják meghatározni egy oszlop magasságát ezért, egy vonalzó segítségével, több mérést végeznek és a kapott értékeket egy táblázatba írják; töltsétek ki az adott táblázatot és határozzátok meg azt az intervallumot amelyben a valós  $L = \bar{L} \pm \Delta\bar{L}$  hosszúság található, valamint a relatív eltérést.

A mérés száma	$L$ (cm)	$\bar{L}$ (cm)	$\Delta L$ (cm)	$\Delta\bar{L}$ (cm)
1	74,4			
2	73,8			
3	74,2			
4	54,5			
5	74,8			

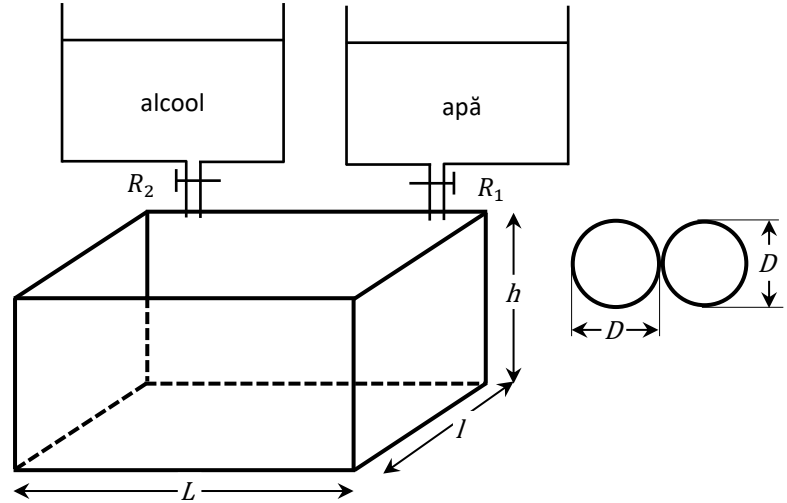
- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unei probleme, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se punctează de la 1 la 10. Punctajul final reprezintă suma acestora.

II. Tétel: *Térhozam, tömeghozam*

A köznyelvből ismerve olyan kifejezéseket mint egy folyó hozama, szóáradat hozama, Gigel és Vasilică elhatározták, hogy a fizika laboratóriumban meghatározzák néhány folyadék folyási hozamát.

Egy csapból folyó folyadék térfogathozama azt a fizikai mennyiséget képezi ami egyenlő azzal a folyadék térfogattal ami egységnyi idő alatt kifolyik, a tömeghozam pedig nem más mint a csapból, egységnyi idő alatt kifolyt folyadéktömeg.

Rendelkezésükre áll egy paralelipipedon alakú, átlátszó és elhanyagolható falvastagságú edény, amelynek  $L = 24 \text{ cm}$ ,  $l = 18 \text{ cm}$ ,  $h = 12 \text{ cm}$  belső méretei vannak, valamint elegendő számú  $D = 6 \text{ cm}$  ( $\rho_b = 2000 \text{ kg/m}^3$ ) átmérőjű, gömb alakú, biliárd golyó. Az edény fölött két,  $R_1$  és  $R_2$  csappal ellátott tartály van elhelyezve, melyekből a folyadék folyik. Az egyik tartályban víz ( $\rho_a = 1 \text{ g/cm}^3$ ), a másikban pedig alkohol ( $\rho_{alcohol} = 800 \text{ kg/m}^3$ ) található.



- Számold ki hány darab, két literes, palackolt vizet kell vásárolni ahhoz, hogy az edényt megtöltsék.
- Kezdetben az edény teljesen üres. Gigel egy sorba, az edény aljára helyezi a biliárd golyókat; meghatározza azt a maximális golyó számot ami elfér az edény aljában valamint a golyók tömegét;
- Gigel kinyitja az  $R_1$  csapot és a víz egyenletesen (állandó sebességgel) folyik a csapból;  $t_1 = 206 \text{ s}$  idő elteltével a gyerekek azt látják, hogy a golyókat teljesen ellepte a víz; határozzátok meg mekkora víz térfogat folyik ki a csapból minden másodpercben (térfogathozam);
- A  $t_1 = 206 \text{ s}$  pillanatban, Vasilică kinyitja az  $R_2$  csapot is, lehetővé téve ezzel, hogy az alkohol is egyenletesen folyjon az edénybe. A gyerekek  $t_2 = 216 \text{ s}$  másodperccel a második csap kinyitása után azt tapasztalják, hogy az edény teljesen megtelt, ekkor elzárják mindkét csapot; határozd meg azt az alkohol tömeget ami az  $R_2$  csapon minden másodpercben kifolyik (tömeghozam).
- Határozd meg a két folyadék keverékének az átlag sűrűségét.

*Elméleti segítség*

A  $D = 6 \text{ cm}$  átmérőjű gömb térfogata  $V_s = 113 \text{ cm}^3$ .

- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unei probleme, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se punctează de la 1 la 10. Punctajul final reprezintă suma acestora.

III. Tétel: *Kísérlet a fizika laboratóriumban*

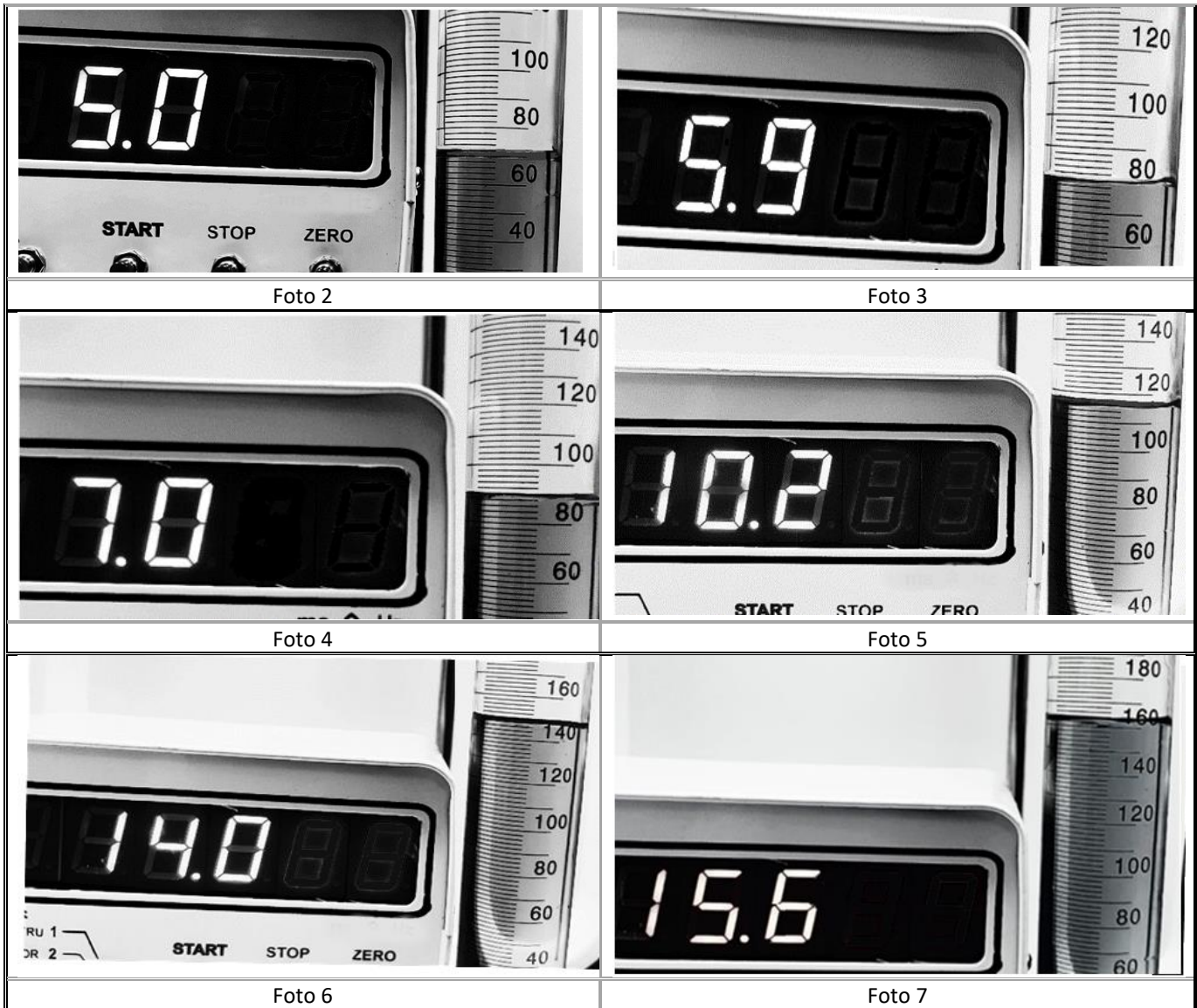
A fizika laboratóriumban Victornak az a kísérleti feladata, hogy tanulmányozza egy folyadék felső szintjének a mozgását, akkor amikor egy mérőhengerbe folyik. Ehhez rendelkezésére áll egy digitális kronométer, egy mérőhenger, egy állvány, egy tölcser, egy Berzélius pohár, és egy telefon amivel fényképeket készít (1. foto). Ezek közül, ahhoz, hogy adatokat vegyen fel, kiválasztott 6 fényképet (2 – 7 fotók). Tudva azt, hogy a mérőhenger egymást követő beosztásai közötti távolság 2 mm és, hogy a kronométer beosztása másodpercben van, egy tizedes pontossággal, old meg te is azokat a követelményeket amelyeket Victornak kellett **(az értékek leolvasásánál csak egy tizedest veszünk és a kiszámolt eredményeknél is)**:

- A kísérleti eredményekkel **töltsd ki a táblázatot** és **szerkeszd meg** a vízszint mozgásának a **grafikonját** a mérőhengerben, felhasználva a kapott miliméteres papírt (válasz ív), majd **add meg és érvel is meg, a mozgás típusát**. A grafikus ábrázolásnál, a miliméteres lapon megadott léptéket kell használni!
- Számold ki azt a sebességet** amivel a víz felemelkedik a mérőhengerben, felhasználva a henger beosztásait és a stopper óra által mutatott adatokat, mindegyik, egymást követő pont között található intervallumra. **Számold ki** ezen sebességeknek az **átlagértékét**.
- Felhasználva az egyenes vonalú egyenletes mozgás képletét és az elúzó pontnál kiszámolt átlagsebességet, határozd meg mekkora **távolságra** volt a folyadék a henger aljától, akkor amikor Victor elindította a kronométert. Találj még egy **módszert** amellyel, számítások nélkül meghatározható ez az érték.



Foto 1

- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unei probleme, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se punctează de la 1 la 10. Punctajul final reprezintă suma acestora.



Kitöltés után, a válaszívet a versenylapokhoz csatolják. Ne írd rá a nevedet. A válaszívet akkor is be kell adni ha nem írtál rá semmit!

*A tételket javasolták*

*prof. Jean-Marius ROTARU, Colegiul Național Iași*

*prof. Aurelian PINTILEI, Colegiul Național „Mihai Eminescu” Botoșani*

*prof. Marian Viorel ANGHEL, Liceul Teoretic „Petre Pandrea” Balș*

*prof. Dorin Florin BUNĂU, Colegiul Național „Gheorghe Lazăr” Sibiu*

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unei probleme, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 1 la 10. Punctajul final reprezintă suma acestora.

Foaie de răspuns

x (mm)

10 mm

1 s

t (s)

Nr. det.	timp (s)	x (mm)