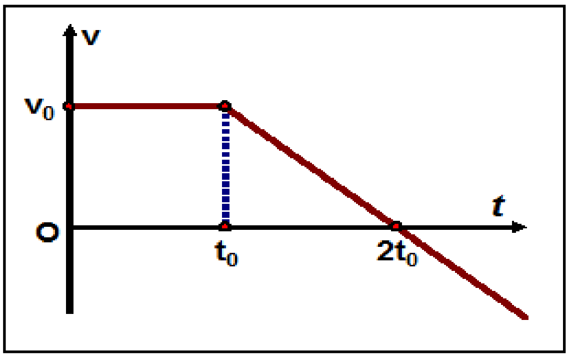
Olimpiada de Fizică
Etapa pe judeţ
24 februarie 2018
SUBIECTE – Clasa a IX-a

IX

I Feladat (A+B: Kinematika)

I.A. Oda-vissza mozgás *(4 pont)*

Az Ox tengely pozitív iránya felé, egyenes vonalon mozgó részecske, $-\infty$ -ből indulva, $t = 0$ pillanatban v_0 sebességgel halad át a mozgástengely origóján. A részecske sebességének függvényét, az időtől, a mellékelt grafikon mutatja, $t > 0$ pillanatokra.



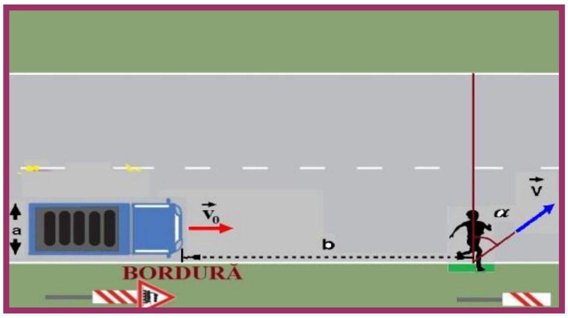
a.) Határozd meg a $t=0$ kezdeti pillanattól számítva, mennyi idő múlva ér vissza a részecske az Ox tengely origójába.

b.) Mekkora a részecske sebességének modulusza abban a pillanatban amikor visszaért az Ox tengely origójába?

c.) Mekkora a részecske sebességeinek moduluszai $t_1=1{,}5t_0$ és $t_2=2{,}5t_0$ időpillanatokban?

I.B. Egy elővigyázatlan átkelés *(5 pont)*

Egy a széles autó egyenesvonalú egyenletes mozgást végez, v_0 sebességgel egy egyirányú út szélén, a szegéjvonalhoz közel. Az elővigyázatlan átkelő az út szélénél van, az autó elejétől b távolságra (az autó előtt) és át akar menni az úton, úgy, hogy az autó ne üsse el (lásd a *rajzot*!).



a.) Milyen irányba (α=?) kell mozogjon az átkelő (egyenesvonalon és egyenletesen), hogy a sebességének modulusza a lehető **legkissebb** legyen?

b.) Fejezd ki ezt a sebesség értéket a v_0, *a és b* mennyiségek segítségével!

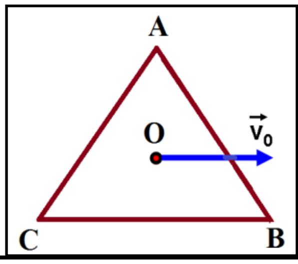
c.) Számszerű alkalmazás: $a = 1{,}5\ \text{m}$, $b/a = \left(\sqrt{3}+1\right)/\left(\sqrt{3}-1\right)$, $v_0 = 36$ km/oră

Pontosítás: ***trigonometriából ismert összefüggések hasznosak lehetnek***:
$tg(\alpha \pm \beta) = (tg\alpha \pm tg\beta)/(1 \mp tg\alpha \cdot tg\beta)$, $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta \pm \sin\beta \cdot \cos\alpha$.

II Feladat (A+B: Kinematika és dinamika kombináció)

II.A. Egyenlő oldalú háromszög *(4,5pont)*

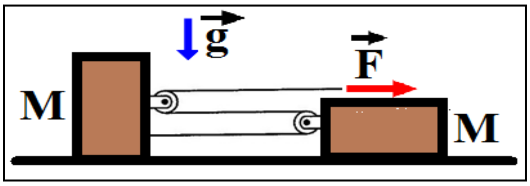
Az **ABC,** egyenlő oldalú, háromszög alakú lemez, sima, vízszintes asztalon csúszik. Adott pillanatban az **A** és **B** csúcsok sebességei $v_1 = \sqrt{6}\ \text{m/s}$ illetve $v_2 = 1{,}5\ \text{m/s}$ az asztalhoz viszonyítva.
Abban a pillanatban a lemez **O** közepe (az **O** pont az a pont ahol metszik egymást az egyenlő oldalú háromszög magasságai, szögfelezői, oldalfelezői és oldalfelező merőlegesei) v_0 sebességgel mozog az asztalhoz viszonyítva.



1. Fiecare dintre subiectele **I**, **II**, respectiv **III** se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerinţele a, b, respectiv c.
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 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

Ennek a sebességnek a támadóegyenese ***párhuzamos*** a **CB** oldallal (lásd az *ábrát*!).
a) Mekkora a $\mathbf{v_0}$ sebességvektor ***modulusza*** abban a pillanatban?
b) Mekkora a C csúcs s***ebességének modulusza*** (v_3=?) abban a pillanatban?

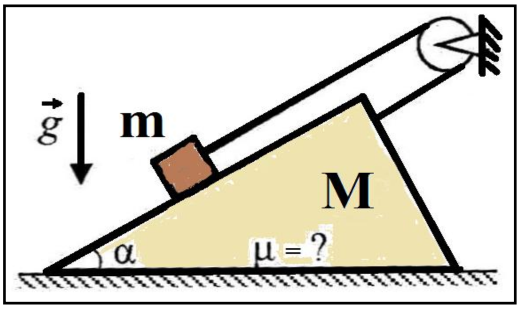
II.B. Testek és csigák *(4,5 pont)*



A következő rendszerben ábrázolt csigák tömegei elhanyagolhatók, a csigák között haladó szál nagyon könnyű (nulla tömegű, ideális) és nyújthatatlan. A hasáb alakú testek, amelyekhez a csigák rögzítettek, azonos M tömegüek. A szálat vízszintes F erővel húzzák jobbra. Mekkora gyorsulással fog mozogni a szál szabad vége? (lásd az *ábrát*!). A surlódástól eltekintünk.

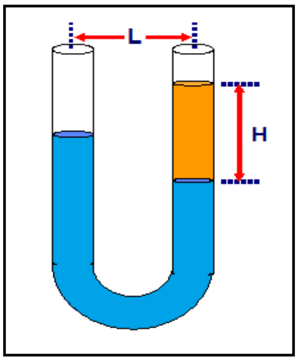
III Feladat (A + B)

III.A. Prizma alakú test *(4 pont)*



Vízszintes asztalon egy prizma alakú test található, minek a főmetszete derékszögű háromszög. A prizma tömege M és a prizma egyik befogója α szöget zár be az asztal irányával, amelyen található. Ezen a befogón található egy m tömegű test, csigán áthaladó, nyújthatatlan és könnyű szál segítségével hozzákötve a másik befogó felső részéhez, illetve a prizma derékszögéhez közel (lásd az *ábrát*!). A szál két lineáris része a prizma α szögű oldalával párhuzamosak. Az m tömegű test és a prizma oldala közötti surlódástól eltekintünk. A prizma átfogója és a vízszintes asztallap közötti ***surlódási együttható*** mekkora ***minimális*** értékére marad a ***mechanikai rendszer*** nyugalomba?

III.B. Csőben levő folyadékok *(5 pont)*



Egy vékony, magas, **U** alakú, állandó keresztmetszetű és mindkét végén nyitott csőben egy bizonyos tömegű víz található. A cső egyik ága felső nyílásán olajat töltenek a csőbe. Az olaj sűrűsége ρ = *0.8 g/cm*^{3}, az olajoszlop magassága $H = 25\,\text{cm}$ (lásd az *ábrát*!). Mekkora ***állandó, minimális,*** nem vízszintes, *a* ***gyorsulással*** kellene mozogjon a cső ahoz, hogy a cső ágaiban levő folyadékok felső szintjei azonos vízszintesen maradjanak? A folyadékok nem jönnek ki a csőből, az olaj nem keveredik a vízzel, és nem folyik ki a cső felső nyílásán, melynek ágai $L = 5\,\text{cm}$ távolságra találhatók. A kapiláris hatásokat elhanyagoljuk (a folyadékok tapadását az edény belső falához). Adatok: a víz sűrűsége $\rho_{apă}$ =*1 g/cm*^{3} , a gravitációs gyorsulás $g \approx 10\ \text{m/s}^2$ **.**

Subiecte propuse de:
prof. univ. dr. Florea **ULIU**, Universitatea din Craiova;
prof. Dorina **TĂNASE**, Liceul “ KŐRÖSI CSOMA SÁNDOR ” din Covasna;
prof. Cristian **MIU**, Inspectoratul Școlar Județean Olt;
prof. Dumitru **ANTONIE**, Colegiul Tehnic nr.2 din Tg. – Jiu.