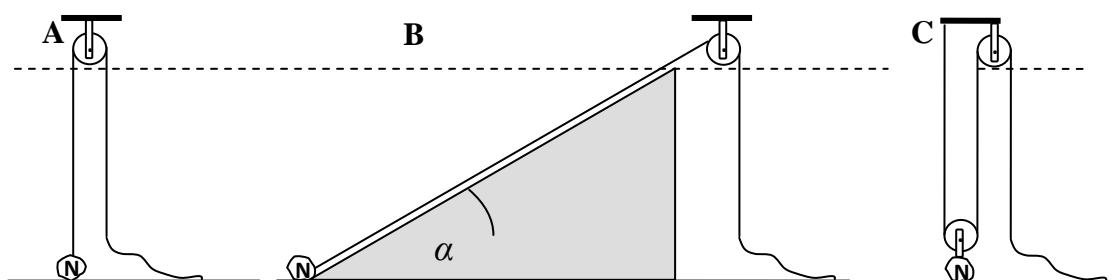


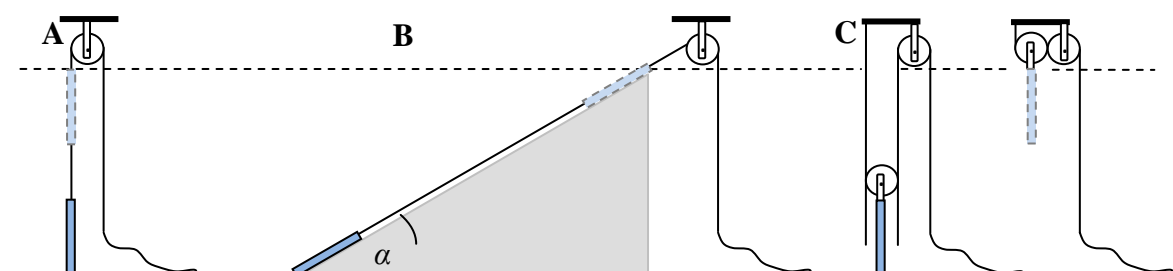
Fyzikálna olympiáda
 53. ročník, 2011/2012
 krajské kolo kategórie C
 zadanie úloh

1. Egyszerű gépek

A szabadidőparkban a gyerekek megálltak az egyszerű gépek kiállításán. Három, egymás mellett álló, emelésre szolgáló szerkezet hívta fel a figyelmüket (C-1 ábra): A – egy állócsiga, B – egy dőlésszögű lejtő állócsigával, C – egy csigasor.



C- 1 ábra



C- 2 ábra

Az emelőszervezetekre két különböző testet lehetett erősíteni (az ábrán N jelöli a testet): egy tömegű gömböt, és egy vékony hosszúságú tömegű homogén hengert. Mindkét testet azonos, a vízszintes alátétől számított magasságba kell emelnünk (az ábrán szaggatott vonal) mind a három egyszerű gép segítségével.

A gömb átmérője a magassághoz viszonyítva elhanyagolhatóan kicsi. Az hosszúságú hengert a C-2 ábrán vázolt két szélsőséges helyzet között emeljük. A rendszerben fellépő súrlódásról feltételezzük, hogy elhanyagolhatóan kicsi.

A gömb emelése

- Határozzák meg, mekkora erővel kell hatnunk a kötéel szabad végére az A, B és C gépeknél, ha a gömböt egyenletesen emeljük!
- Határozzák meg az emelő szerkezetek mindegyikénél, hogy mekkora hosszúságú kötéel halad át az ember keze között, mialatt a gömböt magasságba emeli!
- Határozzák meg, mekkora munkát kell végezni az emelőszervezetek mindegyikénél, mialatt a gömböt magasságba emeljük! Hasonlítsák össze a kapott eredményeket!

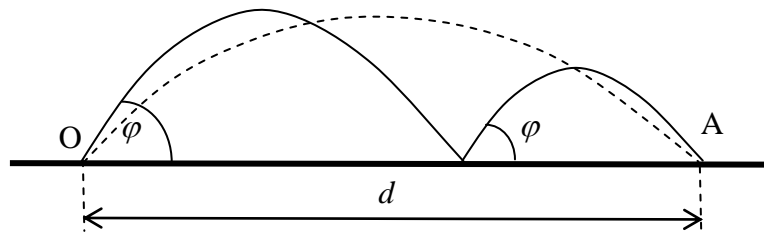
A henger (idealizálva: tömeggel rendelkező szakasz) emelése:

- d) Határozzák meg az erőt, a kezek közt elhaladó kötélen hosszát, valamint a szükséges munka nagyságát, mint az a), b) és c) feladatoknál! Hasonlítsák össze a végzett munka nagyságát az egyes esetekben, és a különbségeket indokolják meg!

A feladatot oldják meg általánosan, majd a következő értékekre: A kötelek és csigák tömegét ne vegyék figyelembe! A lejtő felülete nagyon sima. A csigák tengelyén fellépő súrlódás és a csigák tömege is elhanyagolható!

2. A baseball

Amikor a baseball (ejtsd „bézból”) külső mezőnyjátékos a belső játéktérre dobja a labdát, általában, még mielőtt földet érne a belső játéktérben, a labda megpattan a földön (C-3 ábra). Tételezzük fel, hogy a labda elpattanásának szöge megegyezik a mezőnyjátékos hajítási szögével! A puha gyepről a labda sebességgel pattan el, amely a gyepet érő labda sebességének a fele.



C-3 ábra

- a) A külső mezőnyjátékos a labdát mindig az O pontban, és mindig ugyanazzal a kezdősebességgel hajítja el. Mekkora hajítási szöggel kell elhajítania a labdát a játékosnak, hogy a gyepről elpattanva a távolságban levő A pontba repüljön, amelybe közvetlenül repülne, ha szög alatt hajítaná el a játékos a labdát kezdősebességgel?
- b) Határozzák meg a arányt, ahol idő alatt a labda pattanás nélkül érne az A pontba, idő alatt pedig a gyepről elpattanva!

A játéktérről tételezzék fel hogy vízszintes sík!

Útmutatás:

3. Az úszó kocka

Egy térfogatú sűrűségű, térfogatában homogén műanyagkocka úszik a sűrűségű vízben.

- a) Határozzák meg a arányt, ahol a kocka víz alá merült részének térfogata, pedig a teljes térfogata! A arányt fejezzék ki százalékban!
- b) A vízre sűrűségű olajt öntünk. Tételezzük fel, hogy az olaj nem keveredik a vízzel és a két közeg közti határ vízszintes sík! A kocka úszik a közegben, miközben teljesen elmerül az olajban. Határozzák meg a arányt, ahol a kocka víz alá merült részének térfogata, pedig a teljes térfogata! A arányt fejezzék ki százalékban!
- c) Határozzák meg a arányt, miután az olajat a vízre öntöttük, ha ! A arányt fejezzék ki százalékban!

Magyarázzák meg, hogy miután az olajt a vízre öntjük, miért emelkedik ki a kocka részben a vízből! Hasonlítsák össze a kockára ható teljes felhajtóerőt az a) esetben, és az teljes felhajtóerőt, amely a kockára a b) esetben hat!

4. A víz és jég keveréke

Egy tökéletesen hőszigetelt edényben tömegű és hőmérsékletű jégdarát (kis jégdarabokat) keverünk össze hőmérsékletű vízzel. Határozzák meg a víz tömegét úgy, hogy az edényben normális légkori nyomásnál kialakult hőmérsékleti egyensúly után a megmaradt jég és a víz tömege egyforma legyen!

a) Írják le a folyamat lehetséges fizikai modelljét!

b) A feladatot oldják meg a következő esetekben:

b1) a víz hőmérséklete

b2) a víz hőmérséklete

b3) a víz hőmérséklete

Írják le a lejátszódó változásokat az egyes esetekben!

A víz fajlagos hőkapacitása $c_v = 4,2 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, a jég fajlagos hőkapacitása $c_l = 2,1 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, a jég fajlagos olvadáshője $l_T = 3,4 \times 10^5 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$, a jég olvadáspontja

53. ročník Fyzikálnej olympiády – Úlohy krajského kola kategórie C

Autori úloh: Mária Kládiová (1), Ľubomír Konrád (2), Ľubomír Mucha (3, 4)

Recenzia: Ivo Čáp, Daniel Kluvanec

Redakcia: Ľubomír Mucha

Preklad: Aba Teleki

Slovenská komisia fyzikálnej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, 2012