



33. NAGY LÁSZLÓ FIZIKAVERSENY

2018. február 22 – 23.

FELADATOK

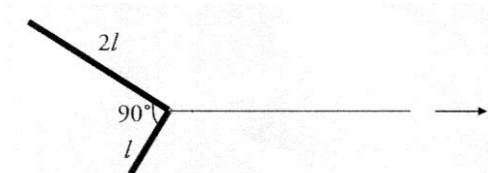
11. osztály

1. Egy $3l$ hosszúságú, egyenletes keresztmetszet területű, homogén tömegeloszlású huzalt L alakúra hajlítunk úgy, hogy a betű szárai merőlegesek egymásra és hosszaik aránya 2:1.

Az L betű derékszögű csúcsához egy nyújthatatlan fonalat kötünk, amellyel az L betűt egy vízszintes, durva felületen húzzuk.

Mekkora szöget zár be a fonál az L betű hosszabbik szárával, ha a mozgás egyenes vonalú egyenletes mozgás?

A huzal és a felület közötti csúszási súrlódási együttható mindenütt ugyanakkora.



2. Egy hőszigetelő falú edényben 1 liter víz és egy bizonyos tömegű alumíniumsörét van. A rendszert óvatosan lehűtjük $-10\text{ }^\circ\text{C}$ -ra úgy, hogy a víz közben nem fagy meg.

Becsüljük meg, hogy mekkora tömegű volt a sörét, ha a túlűtött víz fagyásának megindulása és az egyensúlyi állapot bekövetkezése után $0,15\text{ kg}$ tömegű jég keletkezik? A folyamat közben a légnyomás normális, és nem változik.

A víz fagyáshője $0\text{ }^\circ\text{C}$ -on $L_0 = 0,32\frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$, a víz fajhője $4,218\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$; a jég fajhője $2,039\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$; az alumínium fajhője $900,21\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$. (Az adatok a függvénytáblázatból valók.)

(Feltételezzük, hogy a túlűtés után meginduló fagyás közben a víz „új” fagyáshője állandó marad. Az edény hőkapacitását és a fajok hőmérsékletfüggését hanyagoljuk el!)

Egy légszigetelésű síkkondenzátort Q töltéssel feltöltöttünk, kapacitása 600 pF .

3. a) Hogyan és mennyit változik a kapacitása, ha egy olyan fémlapozt tolunk be a fegyverzeteivel párhuzamosan, amelynek vastagsága az eredeti lemeztávolság negyede, és ugyanekkora távolságban van az egyik fegyverzettől?
- b) Mennyi a utóbbi és a kiindulási állapot energiáinak hányadosa?
- c) Értelmezzük az előbbi kérdésre kapott eredményt!
4. Egy kétszeresen ionizált olajcsepp rövid ideig vákuumban, félúton lebeg egy síkkondenzátor vízszintes fegyverzetei között. A lemezek távolsága 50 mm , potenciálkülönbségük 5 kV . A felső lemez pozitív töltésű.

Az olajcsepp egyszer elveszti töltését és a negatív lemez felé kezd mozogni.

- a) Mekkora az olajcsepp tömege? Honnan tudható, hogy eredetileg elektromosan töltöttnek kell lennie?
- b) Milyen gyorsulással mozog a negatív lemez felé?
- c) Mennyi idő alatt éri el ezt a lemezt?

Milyen sebességgel csapódik be az alsó fegyverzetbe? ($e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$; $g = 9,81\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Eredményes munkát kívánunk!