



A 2015/2016. tanévi  
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny  
első forduló

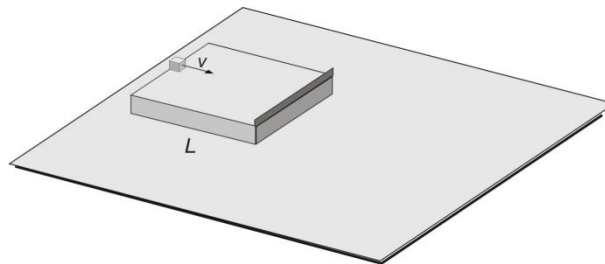
## FIZIKA II. KATEGÓRIA

### FELADATOK a Fény Nemzetközi Évében

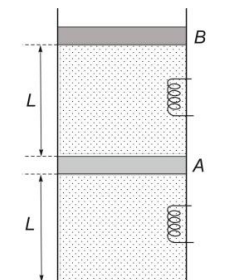
**1. feladat:** Súrlódásmentes, vízszintes felületen  $L = 30$  cm élhosszúságú négyzet alapú, lapos, egyenes hasáb nyugszik. Egy pontszerűnek tekinthető testet a hasáb felső lapjára helyezünk az ábra szerint a hasáb hátsó élének középső pontjában. A hasáb homloklapján súlytalan ütköző található. A hasáb és a kis test tömege megegyezik, közöttük a súrlódási együttható értéke  $\mu = 1/3$ .

- Mekkora sebességgel kell a kis testet indítani, hogy eljusson az ütközőig?
- Mekkora sebességgel kell a kis testet indítani, hogy tökéletesen rugalmas ütközés után visszafelé éppen végigcsússzon a hasábon, vagyis a kiindulási pontjában álljon meg a hasábon?
- Ha a kis testet a b) kérdésbeli sebesség kétszeresével indítjuk, akkor a hasábhöz képest mekkora lesz a kis test relatív sebessége az elválás pillanatában?

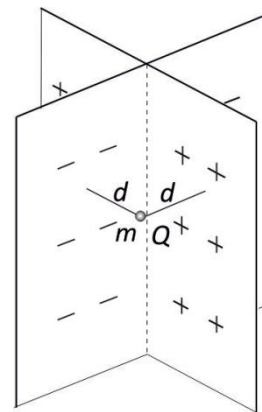
Megjegyzés: Feltételezhetjük, hogy az ütközési körülmények olyanok, hogy a hasáb egyik esetben sem billen meg.



**2. feladat:** Asztalon álló, henger alakú hőszigetelt edényben a nagyon könnyű, hővezető A dugattyú és a nehéz, hőszigetelő B dugattyú két, egyenként  $L = 0,4$  m hosszú térrészt zár be, melyek mindegyikében azonos anyagmennyiségű egyatomos, ideális gáz található. Kezdetben a rendszer termikus egyensúlyban van. A gázokat nagyon lassan melegítjük, összesítve a teljes hőközlés  $Q = 200$  J. Mekkora a súrlódási erő az A dugattyú és a henger fala között, ha ez a dugattyú mozdulatlan marad? A B dugattyú súrlódás nélkül mozoghat.



**3. feladat:** Két nagyméretű, egymásra merőleges, vékony, függőleges helyzetű szigetelő lap mindkét oldalán a felületi töltéssűrűség mindenhol azonos nagyságú, amelynek az értéke az egyik lap mindkét oldalán  $+\sigma$ , míg a másikon mindkét oldalon  $-\sigma$ . Az ábrának megfelelően, a lapok szélétől távol, mindkét siktól  $d$  távolságra elhelyezünk egy pozitív töltésű, pontszerű testet.



a) Melyik lemezt és az indítás után mennyi idővel éri el először a magára hagyott, kezdősebesség nélkül induló  $m$  tömegű,  $Q$  pozitív töltésű test?

b) Határozzuk meg az indítási pont és a becsapódás helye közti távolságot!

Megjegyzés: A közegellenállás hatásától tekintsünk el.

**4. feladat, a Fény Nemzetközi Évéhez kapcsolódóan:** Sík-domború lencse  $n = 1,5$  törésmutatójú üvegből készült, síklapjának átmérője  $D = 5$  cm. A domború gömbfelület sugara  $R = 5$  cm. A lencse domború oldala mögött, az optikai tengelyre merőlegesen egy ernyő helyezkedik el. Az ernyőt azon a helyen rögzítették, ahol az optikai tengely mentén a lencsére beeső igen keskeny fénynyaláb az ernyőn a legkisebb átmérőjű foltot adja. Ezután a lencse sík felületére az optikai tengely irányából olyan széles párhuzamos fénynyalábot bocsátunk, amely a teljes lencsét megvilágítja.

Határozzuk meg a széles fénynyaláb esetén a fényfolt átmérőjét az ernyőn!