



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

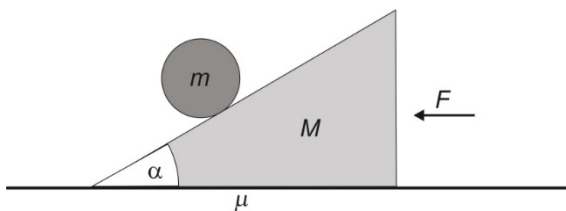
## FIZIKA II. KATEGÓRIA

### FELADATOK

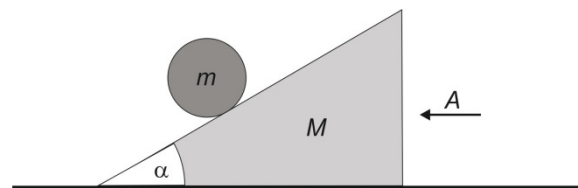
**1. feladat.** Az ábrán látható ék tömege  $M = 3$  kg, a rá helyezett korongé  $m = 2$  kg. Az ék és a talaj közötti súrlódás együtthatója  $\mu = 0,4$ . Az éken jelzett szög  $\alpha = 30^\circ$ . A korongot abban a pillanatban engedjük el, amikor az ékre vízszintese irányú, állandó nagyságú erőt kezdünk kifejteni.

a) Mekkora erővel kell az ékre hatnunk, hogy az ék és a korong az indítás után bármely időpillanatig azonos utat tegyen meg?

b) Mekkora az ék és a korong elmozdulása  $t = 0,4$  s alatt, ha  $A = 15$  m/s<sup>2</sup> állandó gyorsulással toljuk az éket? (A korong nem csúszik meg.)



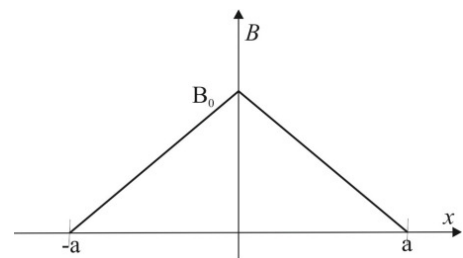
Az a) kérdéshez



A b) kérdéshez

**2. feladat.** Nagyon vékony huzalból készült gyűrű, amelynek átmérője  $d = 6$  mm, fajlagos ellenállása  $\rho = 2 \cdot 10^{-8}$   $\Omega \cdot \text{m}$ , sűrűsége  $\delta = 9 \cdot 10^3$  kg/m<sup>3</sup>, egyenesen átrepül egy mágnes pólusai között, miközben nem fordul el. Repülés közben a gyűrű sebességvektora párhuzamos a gyűrű síkjával. A gyűrű középpontja az  $x$  tengely mentén mozog. A mágneses indukcióvektor gyűrűre merőleges komponense az  $x$ -tengely különböző pontjaiban az ábrán látható módon függ az  $x$  koordinátától, ahol  $B_0 = 1,2$  T,  $a = 10$  cm.

Becsüljük meg a gyűrű várhatóan kicsiny sebességváltozását, ha a berepülés előtt  $v_0 = 20$  m/s nagyságú sebessége volt! (Tekintsünk el a gravitáció okozta sebességváltozástól).



**3. feladat.** *Egy nyári napon egy hosszú, egyenes, vízszintes országút szélén várakozik egy rendőrautó napkelte óta nyitott ablakkal. Az autóban ülő unatkozó rendőr őrmester ért valamicskét a fizikához, így tudja, hogy az úton a távolban látszó fényes folt nem az úton lévő víz tükröződéséből származik, biztos abban, hogy az útfelület száraz. Az őrmester megfigyeli, hogy a reggel 8 órakor a tőle 250 méterre lévő fényes folt egy óra alatt egy oszloppal jön közelebb, és tudja, hogy két útjelző oszlop között a távolság 50 méter. Autójának külső és belső hőmérőjét használva az őrmester megállapítja, hogy az útfelület feletti 1-2 cm vastagságú átmeneti rétegtől eltekintve (ahol nem tud pontosan mérni) a levegő hőmérséklete állandó. Az átmeneti réteg felett reggel 8 órakor  $15^{\circ}\text{C}$ , illetve 9 órakor  $18^{\circ}\text{C}$  a hőmérséklet. Az autóban ülve a feje mindvégig 1,2 méteres magasságban volt. Az őrmester eltöpreng azon, hogy ezekből a megfigyelésekből vajon megállapítható-e az országút felforrósodó felületének hőmérséklete. Saját maga számára reménytelennek látja a feladatot, különösen azért, mert az átmeneti rétegben a levegő függőleges irányú hőmérsékletfüggéséről tudja, hogy azt elméletileg nem igazán lehet meghatározni, azonban erről nincsenek részletes mérési adatai. Szomorkodását csodálkozás váltja fel, amikor észreveszi, hogy 10 órára a folt visszamászott a 8 órakor elfoglalt helyére. Annyira elámul, hogy elfelejti leolvasni autója hőmérőinek az állását.*

*Segítsünk az őrmesternek, és határozzuk meg, hogy mekkora volt az út felületi hőmérséklete reggel 8 és 9 órakor! Feltételezhetjük, hogy az útfelület hőmérséklete 9 és 10 óra között nem változott. Mekkora a levegő hőmérséklete az őrmester fejének magasságában 10 órakor?*

*Útmutatás: Az útfelület közvetlen közelében az út és a levegő hőmérséklete megegyezik. A levegő abszolút törésmutatója  $15^{\circ}\text{C}$ -on és 1 atmoszféra nyomáson  $n_0 = 1,000276$ . A légnyomás a megfigyelés közben nem változott, mindvégig 1 atmoszféra volt. A levegő  $n$  abszolút törésmutatója függ a levegő sűrűségétől, mégpedig úgy, hogy  $(n - 1)$  jó közelítéssel egyenesen arányos a levegő sűrűségével.*