



A 2016/2017. tanévi  
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny  
első forduló

## FIZIKA II. KATEGÓRIA

### FELADATOK

1.) *Vízszintes, egyenes sínpáron fékezés nélkül halad egy 200 méter hosszú, mozdony nélküli vasúti szerelvény, ami nagyszámú egyforma vasúti kocsiból áll. A szerelvény rövid, törésmentes szakasz megtétele után  $10^\circ$ -os hajlásszögű emelkedőn folytatja az útját. (Felülnézetből a vízszintes rész, az átmeneti szakasz és az emelkedő egy egyenesbe esik.)*

a) *Mekkora sebességgel érkezik a szerelvény az emelkedőhöz, ha akkor áll meg, amikor a legutolsó kocsija éppen feljut az emelkedőre?*

b) *A szerelvény megállását követően mennyi idővel gurul vissza teljes mértékben a szerelvény a vízszintes szakaszra?*

*(A súrlódást, közegellenállást, görbülési ellenállást hanyagoljuk el. A számolás során tekintsünk el a kerekek forgási tehetetlenségétől.)*

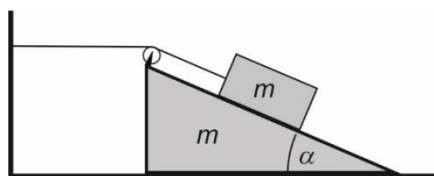
2.) *Hőszigetelő hengerben, könnyen mozgó dugattyúval elzárt hélium- és nitrogéngáz keverékében, 5-ször annyi hélium atom van, mint nitrogén molekula.*

a) *Mennyi hőt közlünk állandó nyomáson a gázkeverékkel, ha a folyamatban a gáz  $W = 3000$  J munkát végzett?*

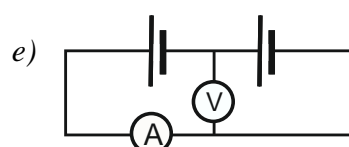
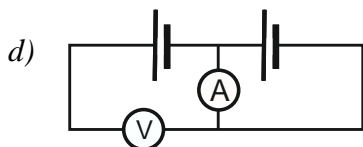
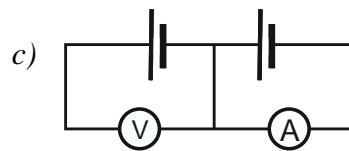
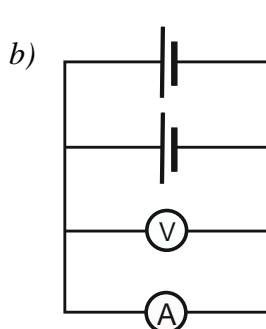
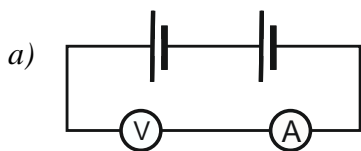
b) *Az eredeti állapotot visszaállítjuk, és most rögzítve a dugattyút, állandó térfogaton ugyanannyi hőt közlünk a gázkeverékkel, mint az a) esetben. Ebben az esetben hányszorosa lesz a hőmérsékletváltozás az a) feladatbeli hőmérsékletváltozásnak?*

3.) *Vízszintes felületre egy  $m$  tömegű, derékszögű éket teszünk, melynek hajlásszöge  $\alpha$ . Az ékre helyezünk egy szintén  $m$  tömegű, téglalast alakú hasábot, melyet az ábrán látható módon vékony, vízszintes fonál és az ékhez rögzített könnyű, kisméretű csiga segítségével a függőleges falhoz kötünk. Ezután a nyugalmi helyzetben lévő rendszert magára hagyjuk. A súrlódás mindenhol elhanyagolható.*

- a) *Határozzuk meg az ék gyorsulását az  $\alpha$  szög függvényében azokban az esetekben, amikor a mozgás közben a hasáb, az ábrán látható módon, az éken csúszik!*  
 b) *Milyen szögtartományban teljesül ez a feltétel?*



4.) *Két telep, egy voltmérő és egy ampermérő segítségével öt különböző áramkört állítunk össze:*



*A két telep teljesen egyforma, elektromotoros erejük 12 V, belső ellenállásuk 1  $\Omega$ . A voltmérő és az ampermérő digitális, kijelzőjük három digites, tizedes vessző nélküliek, eszerint csak 1 és 999 közötti egész számok jelenhetnek meg rajtuk. Mind a voltmérő, mind az ampermérő automatikusan vált méréshatárt, és egész számra kerekítenek. A voltmérő belső ellenállása minden méréshatáron 1 M $\Omega$ , három méréshatára alapján mutathat  $\mu$ V-ot, mV-ot és V-ot. Az ampermérő belső ellenállása  $\mu$ A-es méréshatáron 0,5 M $\Omega$ , mA-es méréshatáron 0,5 k $\Omega$ , A-es méréshatáron 0,5  $\Omega$ . Az automatikus méréshatár-váltás azt jelenti, hogy a műszer arra törekszik, hogy a kijelzőjén 1 és 999 közötti szám jelenjen meg, miközben a műszer a lehető legkisebb mértékben avatkozik be az áramkörbe.*

*Mit mutatnak a digitális műszerek az egyes esetekben?*