

# Budó Ágoston Fizikai Feladatmegoldó Verseny

2003. január 30.

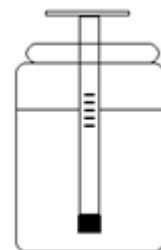
Egy feladat teljes és hibátlan megoldása 20 pontot ér. A feladatok megoldásait önállóan kell elkészítenie, bármely segédeszköz (könyv, jegyzet, számológép) használható. A rendelkezésre álló idő 180 perc. Minden feladatot külön lapon oldjon meg! A megoldásokat nem szükséges letisztáznia, de törekedjen a világos, áttekinthető leírásra! A 10. osztályos gimnazisták hőtan vagy mechanika feladatsort választhatnak.

A szakközépiskolai tanulók az ajánlott feladatokból választhatnak, a verseny eredményébe a legsikeresebb öt megoldás számít.

*Jó munkát kíván az SZTE Fizikus Tanszékcsoport!*

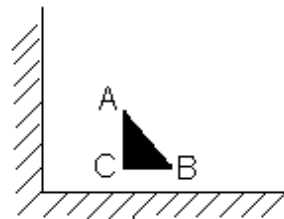
<i>A gimnazisták feladatai:</i>		<i>A szakközépiskolások feladatai:</i>	
9. osztály	<b>1, 2, 3, 4</b>	9-10. osztály	<b>1, 2, 3, 4, 6, 9, 15</b>
10. osztály	<b>1, 5, 6, 7 (Mechanika)</b> <b>1, 8, 9, 10 (Hőtan)</b>		
11. osztály	<b>5, 8, 11, 12</b>	11-12. osztály	<b>4, 5, 8, 10, 11, 14, 15</b>
12. osztály	<b>11, 12, 13, 14</b>		

\* \* \* \* \*



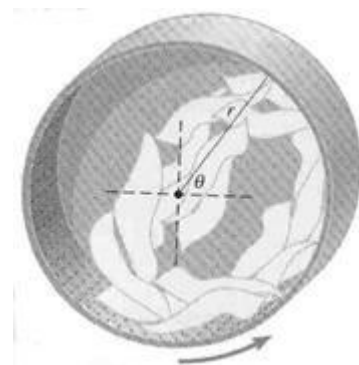
1. Befőttes üvegben víz van. A vízbe az ábrán látható módon nehezékkel ellátott 2,4 cm átmérőjű fahengert állítunk. A henger függőlegesen helyezkedik el, a tetején egy könnyű lemez van. Hogyan mérhetünk tömeget ezzel a „berendezéssel”? Milyen beosztást készítsünk a hengerre, hogy 1 g tömegű test ráhelyezésével egy beosztással változzék a henger helyzete? Mekkora tömeget mérhetünk meg? (*Hilbert Margit*)
2. Jani 6 m/s sebességgel fut, Éva 15%-kal gyorsabban. Egy 100 méteres versenyen mekkora távolságot tud Éva Janira verni? Éva mennyi idővel előbb ér a célba? (*Varjú Katalin*)

3. Egy kaleidoszkópban két, egymással  $90^\circ$ -os szöget bezáró síktükör van, melyek között színes gyöngyök helyezkednek el, ezeket sokszorozzák meg a tükrök. Az ábrán egy ilyen gyöngy látható. Rajzolja le ennek a gyöngynek a képeit! (Varjú Katalin)



4. Az autóban a hátsó ablak jégmentesítésére több vékony vezeték van az üvegbe ágyazva. Az egyenként  $32 \Omega$  ellenállású vezetékek párhuzamosan vannak kötve a  $12 \text{ V}$ -os akkumulátorra. A jégmentesítéskor az ablakon keletkezett  $21 \text{ g}$   $0^\circ\text{C}$ -os jeget a fűtősálak  $2$  perc alatt  $0^\circ\text{C}$ -os vízzé olvasztják. Tegyük fel, hogy az elektromos teljesítmény teljes egészében a jég olvasztására fordítódik. Hány vezetéket ágyaztak az üvegbe? (Varga Zsuzsa)

5. A ruhaszárító gépben vízszintes tengelyű,  $32 \text{ cm}$  sugarú lyukacsos hengerben forognak a ruhák. A berendezés úgy van megtervezve, hogy a ruhák a levegőben is mozogjanak száradás közben. Így a ruhadarabok, amikor a henger oldalán a vízszintessel  $\theta$  szöget bezáró helyzetben vannak, elengedik a henger falát és visszaesnek. Mekkora a henger percenkénti fordulatszám, ha a ruhák  $\theta=70^\circ$  szögnél válnak le a falról? (Varga Zsuzsa)



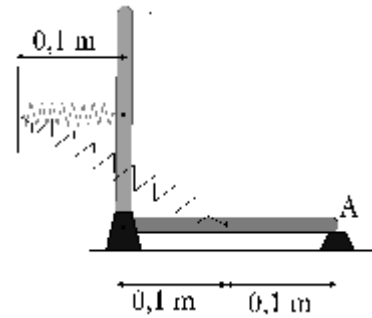
6. Egy betonkocka véletlenül leesik az  $53 \text{ m}$  magas épület tetejéről. Amikor a kocka  $14 \text{ m}$  magasan van, a lent álló,  $2 \text{ m}$  magas munkás felnéz, és észleli, hogy a kocka éppen rá fog esni. Legfőbb mennyi ideje van, hogy félreugorjon? (Varga Zsuzsa)

7. Egy  $l$  hosszúságú fonálon  $m$  tömegű test lóg. Mekkora az így készült inga lengésideje? Hogyan változik a lengésidő, ha az ingát  $a$  gyorsulású liftbe helyezzük, illetve ha egy kamionban helyezzük el, amely  $v$  sebességgel halad egy  $r$  sugarú körforgalomban? (Varjú Katalin)

8. Függőleges, henger alakú tartályban, dugattyúval elzárt  $2 \text{ m}$  magas térrészben  $0,5 \text{ m}$  magas vízoszlop felett a víz telített gőze van. Ezen a hőmérsékleten a gőz és a víz sűrűségének aránya  $1:2$ . A dugattyút feljebb húzzuk  $0,5 \text{ m}$ -rel, majd az eredeti helyzetéhez képest beljebb toljuk  $1 \text{ m}$ -rel. Mekkora térfogatot foglal el a gőz ebben a két esetben? Milyen változások lesznek a hengerben, ha a dugattyút a kezdeti,  $2 \text{ m}$ -es magasságából folyamatosan mozgatjuk fel és le? A hőmérséklet mindvégig állandó! (Hilbert Margit)

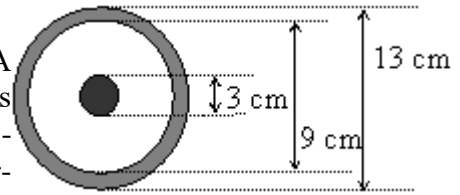
9. Meg tudunk-e olvasztani egy  $400 \text{ g}$  tömegű vas csészében  $120 \text{ g}$  ólmot? Mennyi hőre van szükségünk, ha a kezdeti hőmérséklet  $18^\circ\text{C}$ ? (Hilbert Margit)

10. Vízszintesen fekvő, mindkét végén lezárt, 1 m hosszú üvegsőben bal oldalt 30 cm, jobb oldalt 50 cm hosszúságban  $0^{\circ}\text{C}$ -os levegő van. A két levegőmennyiséget higany választja el. Hány fokra kell a baloldali levegőt melegíteni, – miközben a jobboldali levegő  $0^{\circ}\text{C}$ -on marad – hogy a higanyfonál középre tolódjék? A higany térfogatváltozását hanyagoljuk el! (Hilbert Margit)



11. Az ábra szerinti 20 cm hosszú, 0,75 kg tömegű rúd függőleges helyzetből eldől. A rugó kezdetben nyújtatlan, a rugóállandó 25 N/m. Mekkora az A végpont sebessége, amikor a rúd vége becsapódik az asztalba? (Varga Zsuzsa)

12. Az ábrán egy vezeték keresztmetszete látható. A középső henger szigetelő anyagból készült, és anyagában egyenletesen eloszló  $200\text{ nC/m}^3$  töltéssűrűsége van. A külső környezetétől elszigetelt hengerpalást vezető anyagból készült. Mekkora a töltéssűrűség a vezető belső és külső felületén? A középső henger behelyezése előtt a külső hengeren nem volt töltés. Mekkora a térerősség a tengelytől való távolság függvényében? (Varjú Katalin)



13. Az út szélén parkoló autóban ülve az oldalsó, 2 m sugarú konvex tükörben egy kocogót veszünk észre, aki a tükörtől 5 m távolságban van és  $3,5\text{ m/s}$  sebességgel közeledik felénk. A tükörben nézve mekkorának tűnik a sebessége? (Varjú Katalin)

14. Vízszintes irányú mágneses tér mágneses indukcióját a következő módon határozzuk meg: a mágneses térben lévő vízszintes asztalra helyezzünk el egy kör keresztmetszetű, 5 menetes, 1 m hosszú, 0,6 mm átmérőjű alumínium vezetékből készült tekercset, melybe nagyon hajlékony vezetőekkel változtatható erősségű egyenáramot vezetünk. Mekkora a  $B$  értéke, ha a tekercs 0,5 A áramnál mozdul meg? (Hilbert Margit)

15. Az ábrán a  $8\ \Omega$ -os ellenálláson keresztül folyó áram  $0,5\text{ A}$ . Mekkora áram folyik át a  $20\ \Omega$ -os, illetve a  $9\ \Omega$ -os ellenálláson? (Varga Zsuzsa)

