



### 1. kategória

1.1.1. Tíz év után ismét világbajnok lett Cseh László - 1:53.48 perces idővel - a kazanyi vizes világbajnokságon! Ezzel pályafutása második nagymedencés vb-címét szerezte.

A férfi 200 méter pillangó döntőjének eredménye:

1. Cseh László (magyar) 1:53.48 perc
2. Chad le Clos (dél-afrikai) 1:53.68 perc
3. Jan Switkowski (lengyel) 1:54.10 perc

a) Milyen átlagsebességgel teljesítette a távot Cseh László?

b) Feltételezve, hogy az sportolók állandó nagyságú sebességgel úszták végig a távot, határozzuk meg milyen távol volt a második (Chad le Clos) és a harmadik (Jan Switkowski) úszó a céltól, amikor Cseh László célba ért!

1.1.2. Egy 15 cm sugarú pöttyös labda egyik pöttyének közepén Hugó a hangya a kellemes őszi napsütést élvezve ücsörög, mikor észreveszi, hogy a szomszédos pötty közepén Helga a hangya napozik. Hugó elhatározza, hogy átmegy Helgához (a legrövidebb úton), hogy együtt napozzanak.

a) Mennyi idő alatt ér át Helgához, ha a szomszédos pöttyök középpontjából a labda középpontjába húzott szakaszok  $30^\circ$ -os szöveget zárnak be és Hugó 1s alatt 1cm-t halad?

b) Milyen pályán mozgott Hugó?

1.1.3. 2015-öt az UNESCO a Fény Nemzetközi Événé nyilvánította, de a mostani esztendőket inkább a Fényszennyezés Nemzetközi Éveinek nevezhetjük.

a) Mit jelent a fényszennyezés?

b) Milyen hatással van a fényszennyezés az emberre?

c) Hol és mikor hozták meg azt a rendeletet, amely kimondja az éjszakai égbolt védelmét. Mit szabályoz ez a rendelet?

1.1.4. 2015. július 29-én először figyeltek meg sarki fényt Naprendszeren kívül amerikai csillagászok, a több mint 18 fényévnnyire lévő LSR J1835 3259 katalógusjelű égitesten. Hány km-re, CsE-re van tőlünk a LSR J1835 3259 égitest?

1.1.5. Egy 0,2 l űrtartalmú edényben  $40 \text{ cm}^3$  víz van. Egy vaskockát teszünk a vízbe. A közös térfogat 1,04 dl. Mekkora a kocka éle és a kocka tömege?



Hatvani István fizikaverseny 2015-16.

1. forduló

1.1.6. Mekkora utat tesz meg egy elejtett test az ejtés utáni 0,1 s és 0,3 s között?

1.1.7. Az alábbi táblázatban fizikai mennyiségek jelét és a mennyiség mértékegységének a jelét adtuk meg. Töltsd ki a táblázatot!

A fizikai mennyiség jele:	A fizikai mennyiség mértékegységének a jele:	A fizikai mennyiség neve:
E	J, kJ	
f	Hz=1/s	
l	m, cm, dm,...	
I	kg·m/s	
W	Nm, J, kJ	
n	mol	
c	J/kg·K	
a	m/s <sup>2</sup>	
M	Nm	
T	K	
η		
P	W, kW	

Írd le helyesen a megfejtést!

1.1.8. Ebben az évben a verseny fő támogatója az NI Hungary Kft. Az NI által gyártott eszközök, hogyan használhatók fel az oktatás területén?

**Beküldési határidő: 2015. november 27.**



## 2. kategória

- 2.1.1. Fából készült egyenes körkúp alapkörének átmérője 12 dm, magassága pedig 80 cm. A katicabogár 6 m/s sebességgel repülte körbe a kúpot az alapköre mentén, majd a kúp alkotója mentén 0,5 s alatt felmászott a kúp csúcsára, innen 3 s alatt repült el a közeli faágra, ekkor a sebessége 8 m/s volt. (Tegyük fel, hogy az egyes szakaszokon egyenletesen mozgott.)
- Milyen átlagsebességgel mozgott a katicabogár?
  - Készítsd el a katicabogár teljes mozgásának út-idő és sebesség-idő grafikonját!
- 2.1.2. Az előző feladatban szereplő fenyőfából  $2 \text{ m}^3$  1200 kg. Ezt a fa kúpot egyenes körhengerré egészítjük ki alumíniumból. Mi történik vele, ha vízbe tesszük?
- 2.1.3. A katicabogár szervezete 10 perces repülés során 8 mg cukrot használt fel. Mekkora a katicabogár teljesítménye, ha 25% hatásfokkal alakítja át a hőenergiát? (A cukor égéshője 33400 kJ/kg)
- 2.1.4. Két egyforma nagyságú, egymástól 1 m-re lévő pontszerű töltés 1 N erővel vonzza egymást. Hány darab elektron töltésével egyezik meg a töltésük?
- 2.1.5. Egy áramkörbe két párhuzamosan kapcsolt fogyasztóra bekötünk egy – egy voltmérőt. Az egyik voltmérőt 5 V méréshatárra állítottuk, a másikat 25 V-osra. Mindkét skálán 50 skálarész van. Az első műszer mutatója 45 skálarészt tér ki.
- Hányadik beosztásra mutat a másik műszer mutatója?
  - Ha  $R_1 = 20 \Omega$  és  $R_2 = 10 \Omega$ , mekkora az egyes ellenállásokon átfolyó áram erőssége?
- 2.1.6. Állandó sebességgel biciklizünk egy 48/19 áttételű és 28 colos kerékpárral. Hogyan tudjuk megállapítani sebességünket egyetlen stopperóra segítségével?  $1 \text{ col} = 25,4 \text{ mm}$ .
- 2.1.7. Ebben az évben a verseny fő támogatója az NI Hungary Kft. Az NI által gyártott eszközök, hogyan használhatók fel az oktatás területén?



2.1.8. Az alábbi táblázatban fizikai mennyiségek jelét és a mennyiség mértékegységének a jelét adtuk meg.

Töltsd ki a táblázatot!

A fizikai mennyiség jele:	A fizikai mennyiség mértékegységének a jele:	A fizikai mennyiség neve:
E	J, kJ	
f	Hz=1/s	
l	m, cm, dm,...	
I	kg·m/s	
W	Nm, J, kJ	
n	mol	
c	J/kg·K	
a	m/s <sup>2</sup>	
M	Nm	
T	K	
η		
P	W, kW	

Írd le helyesen a megnevezést!

**Beküldési határidő: 2015. november 27.**



### 3. kategória

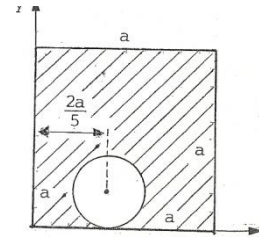
- 3.1.1. A londoni olimpián Usain Bolt 9,53 másodperces világcsúccsal nyerte a 100 méteres síkfutást. Az előző korszak csodafutója, Carl Lewis 9,86 másodperccel tartotta a szám világcsúcsát. Képzeljük el, hogy ők ketten egyszerre futottak volna a döntőben, és a fenti időeredményt érték volna el. Bolt célba érkezésekor hány méterrel előzte volna meg Lewist? Tételezzük fel, hogy mindketten a maguk átlagsebességével egyenletesen futottak!
- 3.1.2. Debrecen és Nyíregyháza között két, egymással szemben haladó gyorsvonat egyikének 108, másikának 90 km/h a sebessége. Az első vonatban ülő egyik utas megmérte, hogy a másik 4 s alatt haladt el mellette. Milyen hosszú ez a vonat?
- 3.1.3. A szabadon eső test sebessége 20 m/s-mal, a megtett út 70 m-rel növekedett a mozgás ugyanazon időtartama alatt. Adjuk meg a pályaszakasz kezdetéhez és végéhez tartozó idő, sebesség és út értékeit.
- 3.1.4. Egy 200 m szélességű folyón a partvonalra merőleges irányú, és állóvízben 4 m/s sebességre képes motorcsónakkal kívánunk átkelni. A folyó sebessége 1,8 m/s. Mennyi idő szükséges az átkeléshez? Az indulási hellyel szemben levő túloldali kikötőhelytől mekkora távolságban köthetünk ki?
- 3.1.5. 80 m magasról szabadon eső test pályáját osszuk fel három olyan szakaszra, amelyeknek a végére a test  $v_1$ ,  $2v_1$  és  $4v_1$  sebességgel érkezik.
- 3.1.6. 60 m sugarú körpályán a kerület egy pontjából egy kerékpáros az átmérő mentén elindul 28,8 km/h-s átlagsebességgel. Vele egy időben, ugyanabból a pontból egy másik kerékpáros is elindul a köríven, és egyszerre érkeznek az átmérő másik végpontjába. Mekkora volt az íven haladó kerékpáros átlagsebessége? Milyen távol lesz egymástól a két kerékpáros 5 s múlva?
- 3.1.7. Debrecen egyik pontjának (ez az egyetem főépülete és a szökőkút közötti téren van valahol) GPS koordinátái: É 47,5539813°, K 21,6220033°. Add meg a Föld Debrecennel átellenes pontjának a GPS koordinátáit. Földrajzi fogalmak segítségével írd körül e pont helyét.
- 3.1.8. Az első feladatot a következő mondattal fejeztük be: Tételezzük fel, hogy mindketten a maguk átlagsebességével egyenletesen futottak! Csakhogy a futók nem az átlagsebességükkel futnak; jobb közelítés, ha azt tételezzük fel, hogy egy bizonyos távolsáig egyenletesen gyorsulva, majd a hátralevő részt egyenletesen futva teszik meg. A célfotó adataiból meg lehetett kapni Usain Bolt végsebességét; ez 11,75 m/s-nak adódott. Mennyi ideig tartott futásának a gyorsuló szakasza?

**Beküldési határidő: 2015. november 27.**

**4. kategória**

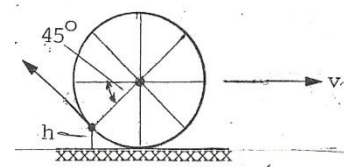
- 4.1.1. A londoni olimpián Usain Bolt 9,53 másodperces világsúccsal nyerte a 100 méteres síkfutást. Az előző korszak csodafutója, Carl Lewis 9,86 másodperccel tartotta a szám világsúccsát. Képzeljük el, hogy ők ketten egyszerre futottak volna a döntőben, és a fenti időeredményt érték volna el, Bolt célba érkezéskor hány méterrel előzte volna meg Lewist? Tételezzük fel, hogy mindketten a maguk átlagsebességével egyenletesen futottak!
- 4.1.2. Debrecen egyik pontjának (ez az egyetem főépülete és a szökőkút közötti téren van valahol) GPS koordinátái: É 47,5539813°, K 21,6220033°. Add meg a Föld Debrecennel átellenes pontjának a GPS koordinátáit. Földrajzi fogalmak segítségével írd körül e pont helyét. Mekkora utat kell megtenni, ha Debrecenből oda akarunk menni, és csak egy szélességi és egy hosszúsági kört vehetünk igénybe?
- 4.1.3. A nyugvó,  $m_1$  tömegű testnek centrálisan ütközik az  $m_2$  tömegű,  $v_2$  sebességű test ( $m_1=300$  g,  $m_2=30$  g,  $v_2=30$  cm/s). Mekkora lesz a testek ütközés utáni sebessége, ha az ütközés
- tökéletesen rugalmatlan
  - tökéletesen rugalmas.

- 4.1.4. Egy  $a$  oldalú, homogén sűrűségű, állandó vastagságú négyzet alakú lemezből kivágtunk egy  $a/5$  sugarú körlepet (ld. ábra). Adjuk meg a maradék rész tömeg-középpontjának  $x$  - és  $y$  - koordinátáját.  $a=10$  cm.



- 4.1.5. Hosszú, egyenes, mindkét végén nyitott üvegsövet asztalra állítunk. A cső felső nyílásánál, az asztal lapjától 2 m magasságban kis átmérőjű acélgolyót rögzítettünk. A golyó az alátámasztásának megszüntetésével szabadon esett lefelé (közegellenállás nincs), és az asztallal való  $k$  ütközési számmal jellemezhető ütközést követően visszapattan. Jellemezzük a golyó mozgását az alátámasztás megszüntetését követően 1 s elteltével.  $k=0,9$ .

- 4.1.6. Az autógumi bordázatába beszorult kis kavics 45 cm-re van a forgástengelytől. Az autó 90 km/h sebességgel halad. Valamilyen okból a kavics kiszabadul, és lerepül a kerék pereméről az ábrán látható kerékhelyzetben. Mekkora utat tesz meg a kerék a kavics földet éréséig?



- 4.1.7. Vízszintes asztallapra helyezett 40 cm hosszú és 15 g tömegű műanyagvonalzó 18 cm-es darabja túler az asztalon.
- Lebillen-e vonalzó, ha a külső végére egy 0,4 g tömegű darázs száll?
  - Egy másik esetben a lemez asztalon fekvő végétől elindul egy 2 g tömegű cserebogár 1,5 cm/s-os állandó sebességgel. Az indulástól számítva, mennyi idő elteltével billen le a lemez? (A „bogarakat” tekintsük pontszerűeknek.)

- 4.1.8. Az  $1018$  kg/m<sup>3</sup> sűrűségű tengervízben a felszín alatt lebeg egy 2,5 t tömegű bújárhajó. Felemelkedése érdekében tartályából kipréselnek 250 l (tenger)vizet. Ezután a felszínen fog úszni. Térfogatának hány százaléka marad a vízben?

**Beküldési határidő: 2015. november 27.**