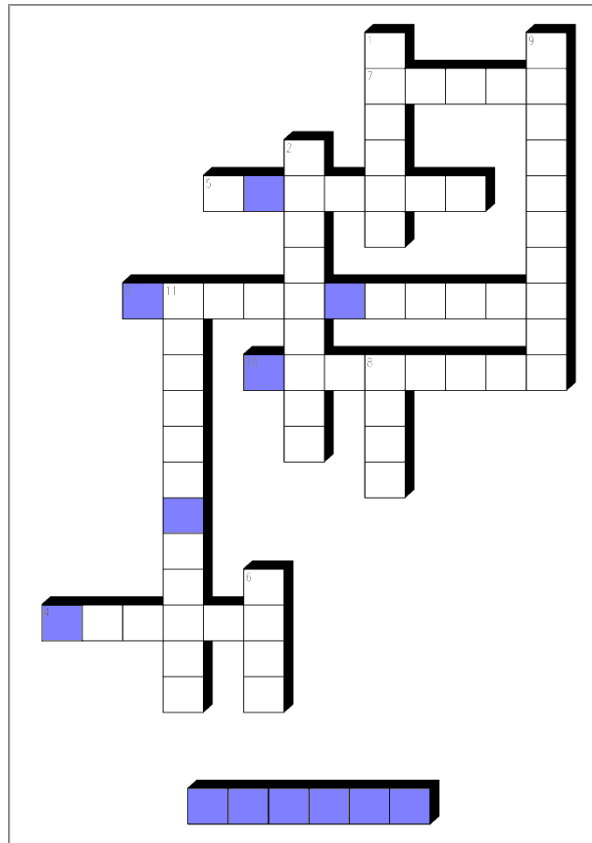


1. kategória

(Azok részére, akik ebben a tanévben kezdték a fizikát tanulni)

1.2.1. Töltsd ki a rejtvényt. A megfejtés egy debreceni épület, mely a fizikához kötődik.

1. Nevéhez fűződnek a dinamika törvényei
2. A rezgő testek egyensúlyi helyzetétől mért legnagyobb kitérése
3. kb. i.e. 287-től i.e. 212-ig élt a szicíliai Szürakuszai városában
4. Nevéhez fűződnek a bolygómozgás törvényei
5. Az ilyen tükör mindig kicsinyített képet ad
6. A töltések egyirányú mozgása
7. Egy szilárd pont vagy tengely körül forgatható merev rúd
8. Az emberi fül által észlelt mechanikai hullám
9. A hő terjedésének egyik módja
10. Az a folyamat, amikor a folyadékot a fagyáspontja alá hűtjük, úgy, hogy folyadék marad
11. Megfordítható folyamat



1.2.2. Egy kiránduló csoport kerékpárral két város között pihenés nélkül oda-vissza hat óra alatt tette meg a távot. Milyen messze van a két város egymástól, ha a vízszintes szakaszokon 16 km/h, lejtőkön felfelé 12 km/h, lejtőkön lefelé pedig 24 km/h átlagsebességgel haladtak?

1.2.3. Egy üveget vízzel színültig megtöltve az 210 g tömegű. Ha 225 g tömegű fémot teszünk bele, akkor 410 g össztömegű lesz. Mekkora a beletett fém sűrűsége?

1.2.4. Egy kutya öt lélegzetvétel alatt 132-t ugrik. Mekkora a sebessége, ha 11 lélegzetvétel alatt 23 kertyu bort lehet meginni, és 33 kertyu borivás közben a toronyóra 13-at kondul és 91 kondulás 6 percig tart? 7 ugrás hossza 115 tyúklépés, és 11 tyúklépés 3 láb, illetve két láb 61 cm hosszú?

1.2.5. Mikor járt Wigner Jenő az ATOMKI-ben? Ki Ő, mit tudsz róla?

1.2.6. Egy folyón, amelynek sebessége 1 m/s, felfelé evezünk (csónakunk sebessége állóvízben 1,5 m/s). Egy híd alatt kiesett az egyik mentőmellény, amit fél óra múlva észleltünk. Ekkor visszafordultunk és azonos erőfőjtéssel visszaevezünk. Mennyi idő múlva, és hol találtuk meg a mellényt?

1.2.7. Mérjük meg az alma sűrűségét!

1.2.8. Egy mérleg rossz, egyenlőtlen karjai vannak. Egy testet egyik serpenyőjére téve 15 N súlyúnak, a másikkra rakva 60 N-nak mérjük. Mekkora lehet a valódi súlya ennek a testnek?

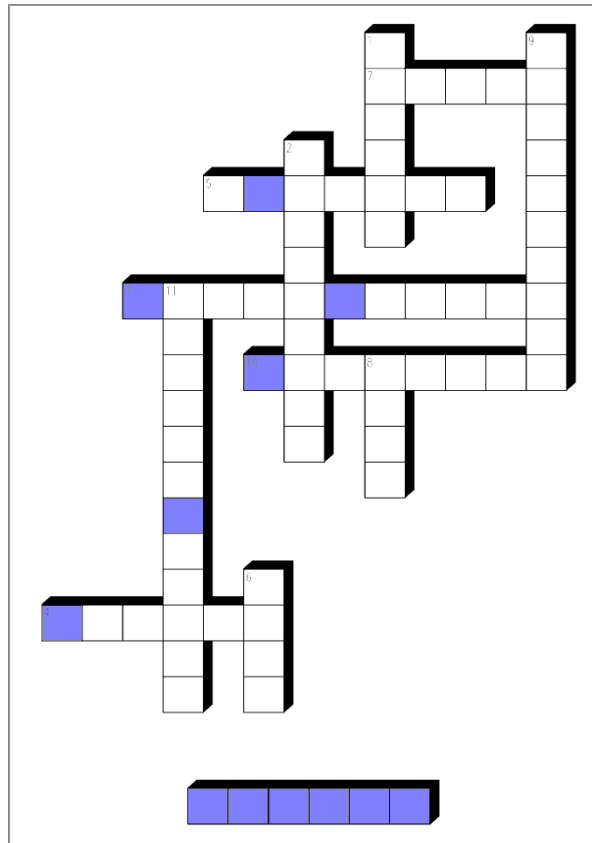
Beküldési határidő: 2015. január 30.

2. kategória

(Azok részére, akik második éve tanulják a fizikát)

2.2.1. Töltsd ki a rejtvényt. A megfejtés egy debreceni épület, mely a fizikához kötődik.

1. Nevéhez fűződnek a dinamika törvényei
2. A rezgő testek egyensúlyi helyzetétől mért legnagyobb kitérése
3. kb. i.e. 287-től i.e. 212-ig élt a szicíliai Szürakuszai városában
4. Nevéhez fűződnek a bolygómozgás törvényei
5. Az ilyen tükör mindig kicsinyített képet ad
6. A töltések egyirányú mozgása
7. Egy szilárd pont vagy tengely körül forgatható merev rúd
8. Az emberi fül által észlelt mechanikai hullám
9. A hő terjedésének egyik módja
10. Az a folyamat, amikor a folyadékot a fagyáspontja alá hűtjük, úgy, hogy folyadék marad
11. Megfordítható folyamat



2.2.2. Egy kiránduló csoport kerékpárral két város között pihenés nélkül oda-vissza hat óra alatt tette meg a távot. Milyen messze van a két város egymástól, ha a vízszintes szakaszokon 16 km/h, lejtőkön felfelé 12 km/h, lejtőkön lefelé pedig 24 km/h átlagsebességgel haladtak?

2.2.3. Egy üveget vízzel színültig megtöltve az 210 g tömegű. Ha 225 g tömegű fémet teszünk bele, akkor 410 g össztömegű lesz. Mekkora a beletett fém sűrűsége?

2.2.4. Adott 3 ellenállás, egy 12 Ω , egy 6 Ω és egy 2 Ω -os, melyek párhuzamosan vannak kapcsolva. Mekkora az eredő ellenállásuk? A reciprok összefüggést nem használhatod!

2.2.5. Mikor járt Wigner Jenő az ATOMKI-ben? Ki Ő, mit tudsz róla?

2.2.6. 5 liter víz bizonyos mértékű felmelegítéséhez merülőforralót használva t időre van szükség. Egy másik esetben ugyanennyi vízbe m tömegű vasdarabot is teszünk és ugyanazzal a merülőforralóval ugyanolyan mértékben melegítjük. Ekkor 5%-al több időre van szükség, mint az előző esetben. Mekkora a vasdarab tömege?

2.2.7. Mérjük meg az alma sűrűségét!

2.2.8. Egy mérleg rossz, egyenlőtlen karjai vannak. Egy testet egyik serpenyőjére téve 15 N súlyúnak, a másikra rakva 60 N-nak mérjük. Mekkora lehet a valódi súlya ennek a testnek?

Beküldési határidő: 2015. január 30.

3. kategória

(Azok részére, akik harmadik éve tanulják a fizikát)

3.2.1. A labdarúgó mérkőzés kezdetekor a játékvezető egy pénzermét dobott fel kisorsolandó a csapatok között a térfeleket. Az érme $7,2 \text{ km/h}$ sebességgel indult függőlegesen felfelé 1 m magasságból. Földet éréséig mekkora utat tett meg a pénzdarab, mekkora az elmozdulás-vektora, és mennyi ideig mozgott?

3.2.2. Egy testet elhajítunk vízszintesen 5 m/s kezdősebességgel.

a) Mennyi idő múlva lesz a test sebességének a nagysága 20 m/s ?

b) Mekkora az elmozdulás függőleges komponense, amikor a test sebességvektora 45° -os szöveget zár be a függőlegessel?

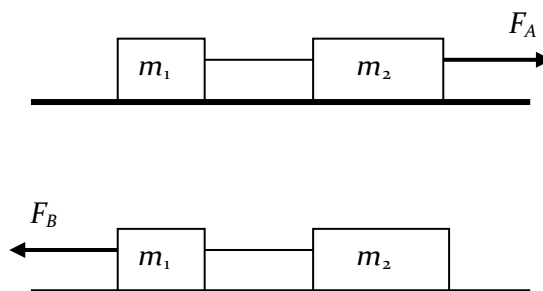
3.2.3. Egy $v = 2 \text{ m/s}$ sebességű folyóban $v_1 = 5 \text{ m/s}$ sebességgel a folyás irányával szemben haladó csónak találkozik egy a folyás irányában úszó $v_2 = 4 \text{ m/s}$ sebességű csónakkal (mindkét sebesség a vízhez képest értendő). Két perc elteltével mindkét csónak visszafordul.

a) Mekkora távolságban vannak egymástól a visszaforduláskor?

b) Mennyi idő elteltével és hol találkoznak ismét a csónakok?

3.2.4. Mikor járt Wigner Jenő az ATOMKI-ben? Ismertesd a munkásságát!

3.2.5. Vízszintes súrlódásmentes talajon egy $m_1=1 \text{ kg}$ tömegű testet egy olyan fonál kapcsol az $m_2=2 \text{ kg}$ tömegű testhez, amely legfeljebb 4 N nagyságú erőt képes kifejteni. (Nagyobb erő esetén elszakad.) Határozzuk meg, hogy legfeljebb mekkora F_A , illetve F_B erővel húzhatjuk a jobb-, illetve baloldali testet, ha nem akarjuk, hogy a fonál elszakadjon!



3.2.6. 5 liter víz bizonyos mértékű felmelegítéséhez merülőforralót használva t időre van szükség. Egy másik esetben ugyanennyi vízbe m tömegű vasdarabot is teszünk és ugyanazzal a merülőforralóval ugyanolyan mértékben melegítjük. Ekkor 5% -al több időre van szükség, mint az előző esetben. Mekkora a vasdarab tömege?

3.2.7. Egy 3 m magas, 45° hajlásszögű lejtő közepére ejtünk egy kisméretű golyót, mely onnan tökéletesen rugalmasan visszapattan és épp a lejtő aljára esik vissza. Milyen magasról ejtettük a golyót és mekkora a sebessége a lejtő aljára érkezéskor?

3.2.8. Új gumibelsőt vásárolunk a biciklinköz, aminek a gumibroncsán a következőket olvashatjuk: $26 \times 1,95$. Ezek a számok a gumibroncs külső méreteit adják meg hüvelykben ($1 \text{ hüvelyk} = 2,54 \text{ cm}$). 26 hüvelyk a gumibroncs átmérője a külső oldalán, $1,95$ hüvelyk pedig az gumibroncs külső szélessége. A 2 mm falvastagságú gumibelső teljesen leeresztett állapotban berakjuk a gumibroncsba és felfújuk addig, amíg a pumpán levő nyomásmérő eléri a $2,5 \text{ bar}$ beosztást. A pumpa dugattyújának 3 cm az átmérője, a hossza pedig 25 cm . Körülbelül hányat kell pumpálni a kívánt nyomásérték eléréséhez? A külső légnyomás 1 bar .

Beküldési határidő: 2015. január 30.

4. kategória

(Azok részére, akik negyedik éve tanulják a fizikát)

4.2.1. Légüres térben egy 30 cm oldalhosszúságú szabályos háromszög csúcspontjaiba helyezünk három egyforma $Q=50 \mu\text{C}$ elektromos töltést. Mekkora erő hat a háromszög középpontjába helyezett $Q' = -20 \mu\text{C}$ töltésre? Milyen egyensúlyi helyzet alakul ki? Változik-e az egyensúly jellege, ha a Q' -t ellentétes előjelűre változtatjuk?

4.2.2. Egy 0,5 kg tömegű és 3 m/s sebességű pontszerű test tökéletesen rugalmatlanul ütközik egy 0,3 kg tömegű, 4 m/s sebességű ugyancsak pontszerű testtel. A két test sebességvektora 120° -os szöget zár be. Milyen irányú és mekkora nagyságú sebességgel haladnak tovább?

4.2.3. Egy függőleges tengelyű, 20 cm belső átmérőjű hengerben 0,5 mol ideális gázként viselkedő nitrogént 15 kg tömegű, súrlódásmentesen mozgó dugattyú zár be felülről. A hengerben elhelyeztünk egy kívülről fűthető 10 ohm ellenállású fűtőszálat; a henger és a dugattyú anyaga tökéletesen hőszigetelő. A külső légnyomás 100 kPa, a gáz kezdeti hőmérséklete 15°C . 30 másodpercig egy 24 V-os telephez kapcsoljuk a fűtőszálat. Mennyivel mozdul el a dugattyú?

4.2.4. Egy 3 m magas, 45° hajlásszögű lejtő közepére ejtünk egy kisméretű golyót, mely onnan tökéletesen rugalmasan visszapattan és épp a lejtő aljára esik vissza. Milyen magasról ejtettük a golyót és mekkora a sebessége a lejtő aljára érkezéskor?

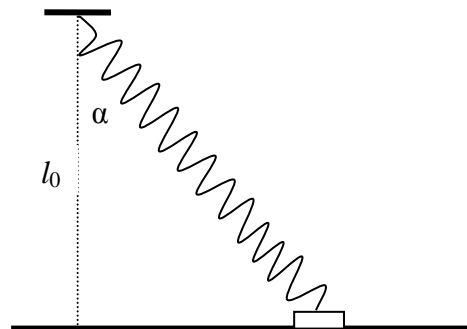
4.2.5. Vízszintes talajon csúszó pontszerű test adott pillanatban v_0 sebességgel rendelkezik. Ez a sebesség s_0 úton súrlódás miatt a felére csökken. Ekkor hirtelen megváltozik a súrlódás, és a test $2/3 s_0$ úton megáll. Milyen a két szakaszon a súrlódási tényezők aránya? Mennyi a test egész útra számított átlagsebessége?

4.2.6. Mikor járt Wigner Jenő az ATOMKI-ben? Ki Ő, mit tudsz róla?

4.2.7. A Paksi Atomerőmű mind a négy blokkja egyenként 500 MW elektromos teljesítményt szolgáltat. Az erőmű 34%-os hatásfokkal dolgozik, vagyis a reaktorokban nyert hőenergiának ennyi része kerül elektromos áram formájában a vezetékhálózatba. A hőenergiát az urán ^{235}U izotópjának hasadása szolgáltatja: minden egyes ^{235}U atommag hasadása 200 millió elektronvolt energia felszabadulásával jár. Egy reaktorban 42 tonna urántöltet van, de ennek csak 4%-a ^{235}U . A reaktorokat évente 8000 órán át üzemeltetik, utána át kell rakni a fűtőelemeket. A 8000 óra alatt mennyi ^{235}U hasad el egy reaktorban? Hányad része ez az eredetileg a reaktorban levő ^{235}U mennyiségének?

4.2.8. Egy nyújtatlanul l_0 hosszúságú, D rugóállandójú rugó végére akasztott m tömegű testet az ábra szerinti helyzetben vízszintes sík felületre helyezünk.

- a) Ha azt akarjuk, hogy a test ebben a helyzetben nyugalomban maradjon, milyen határok között változhat az ezt biztosító vízszintes irányú erő?
- b) A rendszert magára hagyva mekkora gyorsulással indul a test?



Adatok: $l_0=20\text{cm}$; $D=400 \text{ N/m}$; $\alpha=45^\circ$; $m=4 \text{ kg}$; $\mu_s=\mu_f=0,5$.

Beküldési határidő: 2015. január 30.