

1. kategória

1.1.1. Ki az, akinek a személye kapcsolatba hozza egymással az ATOMKI-t és a világhírű angliai Cambridge-i Egyetemet? Ismertesd a kérdéses személy munkásságát!

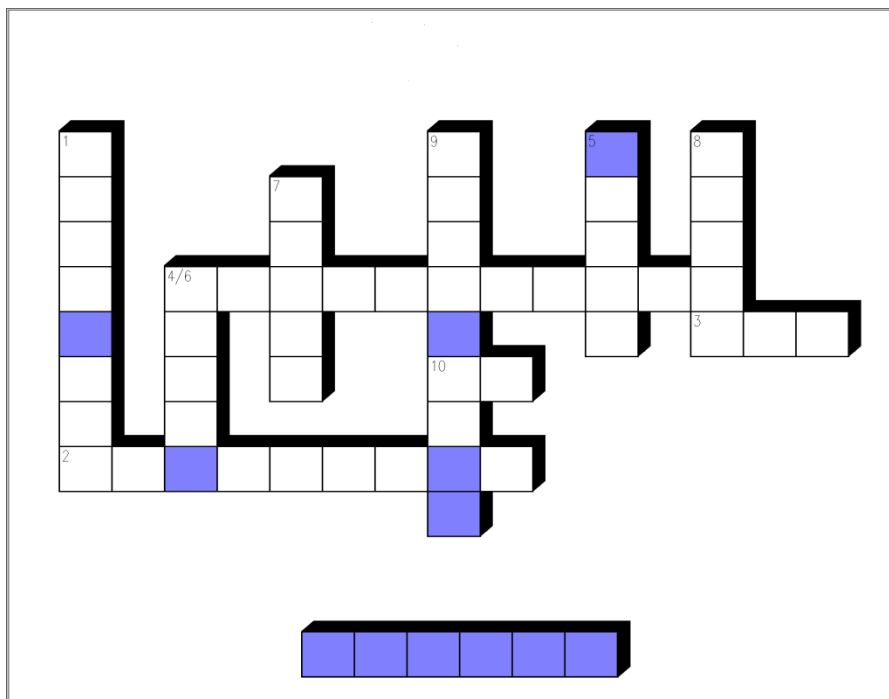
1.1.2. Egy ember hajszálainak száma 150 000 (ez a maximum). Debrecen 180 000 hajjal bíró lakosa között van-e legalább két egyforma számú hajszállal rendelkező ember?

1.1.3. Debrecen és Nyíregyháza között két, egymással szemben haladó gyorsvonat egyikének 108 km/h, másikénak 90 km/h a sebessége. Az egyik vonatban ülő utas megállapította, hogy a másik 4 s alatt haladt el mellette. Milyen hosszú ez a vonat?

1.1.4. Egy kisméretű szobrocska adatai: tömege 120 g, térfogata 50 cm^3 és az anyaga egynemű kerámia ($\rho_{\text{kerámia}}=3 \text{ g/cm}^3$). Van-e üreg benne?

1.1.5. Töltsd ki a rejtvényt! Milyen, a fizikában is fontos fogalmat rejt a „rébusz”?

1. az út és az idő hányadosa
2. a sebességváltozás gyorsasága
3. jele: t
4. százszorost jelentő előtétészó neve
5. ezredrészt jelentő előtétészó neve
6. kelvinben mérjük
7. kilogrammban mérjük
8. századrészt jelentő előtétészó neve
9. l betűvel jelölt mennyiség
10. a sebesség és az idő szorzata adja



1.1.6. Egy rendtársa kérdésére, hogy miért a fizikát választotta tanulmányai tárgyául, ezt válaszolta: „Látja, minden tudományágban tanulhattam eleget és szépet, de a fizikában tanulok, és egyszersmind mulatok, gyönyörködöm is.” Ki volt Ő? Válaszd ki egy találmányát, s írd le a működését!

1.1.7. Hol volt az az ember, aki 1 km-t délnek, utána 1 km-t nyugatnak, majd 1 km-t észak felé haladva ugyanoda ért vissza?

1.1.8. Csónakot bérelünk egy folyó partján. Legfeljebb milyen messzire távolodhatunk el a kikötőtől, ha három óra hosszára béreltük a csónakot? ($v_{\text{csónak}}=8 \text{ km/h}$, $v_{\text{folyó}}=4 \text{ km/h}$)

Beküldési határidő: 2014. november 28.



2. kategória

2.1.1. Egymásra merőlegesen kialakított utcák jellemeznek egy újonnan alapított várost. Gyalog megyünk az iskolába a következő módon:

- először 400 m-t megyünk ÉK-i irányba,
- másodsorra DK-i irányba fordulva haladunk 300 m-t,
- végül DNy-ra fordulva megyünk még 200 m-t.

a) Mekkora út megtétele után érünk az iskolába?

b) Mekkora az elmozdulásunk?

2.1.2. Egy 80 cm magas oszlopon gördgödinnye nyugszik, melyet középen átlövünk egy 80 g-os, 60 m/s sebességű csúzli-lövedékkel. A kavics 6 m-re, a dinnye 0,2 m-re ér talajt az oszloptól mérve. Mekkora volt a dinnye tömege? ($g \approx 10 \text{ m/s}^2$)

2.1.3. Álló helyzetből induló trolibusz 6 másodpercen át tartó $2,5 \text{ m/s}^2$ gyorsulás révén elért sebességgel halad 22 másodpercen át. A 412,5 m távolságban lévő megállóhoz 5 másodperces lassítással jut el. Mekkora a trolibusz lassulását jellemző gyorsulás értéke?

2.1.4. Nedves hó víztartalmát határoztuk meg a következő módon: A 250 g tömegű és $0 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű vizes havat 540 g tömegű és $38 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű vizet tartalmazó olyan kaloriméterbe tettük, amelynek a vízártéke 140 g. A hőmérsékleti egyensúly $9,6 \text{ }^\circ\text{C}$ -nál állt be. Hány tömegszázalék vizet tartalmazott a hó? A hó (jég) olvadáshője 335 kJ/kg , víz fajhője $4,2 \text{ kJ/(kg}\cdot\text{ }^\circ\text{C)}$. (Megjegyzés: A kalorimétert jellemző hőkapacitás helyett gyakran a „vízárték” nevű fizikai mennyiséget használjuk. Ez azt fejezi ki, hogy a kaloriméter és egyéb alkotóelemeinek a hőkapacitása mekkora tömegű víz hőkapacitásával egyezik meg.)

2.1.5. Ki az, akinek a személye kapcsolatba hozza egymással az ATOMKI-t és a világhírű angliai Cambridge-i Egyetemet? Ismertesd a kérdéses személy munkásságát!

2.1.6. Az 1,8 tonna tömegű személyautó 250 méteres úton gyorsul fel 108 km/h sebességre. Mekkora a motor teljesítménye, ha az energia 25 százalékát a közegellenállás és a súrlódás felemészti?

2.1.7. A d átmérőjű és h_1 magasságú, fenyőfából készült egyenes henger egyik alaplapjához szintén d átmérőjű, de h_2 vastagságú alumínium korongot ragasztottunk. Milyen mélyen merül a vízbe ez a henger? (Adatok: $d=4 \text{ cm}$, $h_1=23 \text{ cm}$, $h_2=2 \text{ cm}$, $\rho_{\text{fa}} = 450 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{viz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{Al}} = 2700 \text{ kg/m}^3$.)

2.1.8. Egy jó rugó 30 N terhelés hatására 10 cm, 70 N terhelésnél 18 cm-re nyúlik meg. Milyen hosszú a terheletlen rugó?

Beküldési határidő: 2014. november 28.



3. kategória

3.1.1. Egy tanuló minden reggel gyalog megy az iskolába, és szokásos 4 km/h sebességgel időben megérkezik. Egyik reggel már megtette útjának 20%-át, mikor észrevette, hogy otthon hagyott valamit. Rögtön visszafordult, és – hogy ugyanúgy időben megérkezzen az iskolába – nagyobb sebességre „kapcsolt”. Idővesztés nélkül magához vette az otthon hagyott tárgyat és ezzel a megnövelt sebességgel időben megérkezett az iskolába. Mekkora ez a sebesség?

3.1.2. Két futó kijelölt egyenes, sík pályán, a pálya két végpontjából egyszerre indulva szalad egymás felé külön-külön állandó sebességgel és a pálya hosszának harmadánál találkoznak. A találkozásnál sebességet „cserélnek” és idővesztés nélkül visszafutnak indulási helyükre. Mennyi a futási idők aránya? Mennyi az átlagsebességek aránya?

3.1.3. Egyenes járdán haladunk állandó c sebességgel. Éppen a járda fölött van egy lámpa h magasságban. Milyen gyorsan halad az árnyékunk feje, ha magasságunk l ?

3.1.4. Ki az, akinek a személye kapcsolatba hozza egymással az ATOMKI-t és a világhírű angliai Cambridge-i Egyetemet? Ismertesd a kérdéses személy munkásságát!

3.1.5. Egy 10 cm-rel megnyújtott, 25 N/m rugóállandójú csavarrugót további 15 cm-rel akarunk megnyújtani. Mekkora erőt fejt ki a rugó ebben az új állapotában? Mekkora munka árán lehetett ezt az új állapotot létrehozni?

3.1.6. Egy 3 m hosszú és 3 mm átmérőjű rézhuzalt 3 kN erővel húzunk. Mekkora hőmérsékletváltozással lehetne létrehozni ugyanezt a megnyúlást. A réz Young-modulusza 130 GPa, a lineáris hőtágulási együtthatója $1,68 \cdot 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.

3.1.7. Vízszintes, súrlódásmentes asztalon szorosan egymás mellett áll egy m és egy M tömegű hasáb. Vízszintes, F nagyságú erővel kezdjük gyorsítani a testeket úgy, hogy az erő a m tömegűt nyomja. Mekkora erővel nyomja ez a hasáb a másikat?

3.1.8. Hatvani Istvánnak Delftben akadt dolga, ami Leidentől 4 mérföldre van. El kellett döntenie, hogy gyalog, kétlovas postakocsival, vagy négylovas postakocsival utazik-e. Gyalog óránként 1 mérföldet tud megtenni, kétlovas postakocsival 2 mérföldet, négylovassal pedig 3 mérföldet. A postakocsikért viszont fizetni kell: a kétlovason utazva mérföldenként 2 guldent, a négylovason utazva pedig 4 guldent. Viszont ha postakocsival megy, akkor ahhoz, hogy ugyanakkor érjen Delftbe később kell elindulnia és van ideje magánórát adni, mégpedig óránként 5 guldenért. Melyik lehetőséget válassza ahhoz, hogy anyagilag a legjobban járjon és ugyanakkor érjen Delftbe? Néha más városokban is akadt dolga, amelyek közelebb, vagy távolabb voltak Delftnél. Azokba hogyan érdemes utaznia?

Beküldési határidő: 2014. november 28.



4. kategória

4.1.1. Egy 300 W teljesítményű merülőforralóval 500 g víz-alkohol elegy hőmérsékletét 3,5 perc alatt 20°C -ról 50°C -ra emeljük. A merülőforraló hatásfoka 80%. Hány tömegszázalék az elegy alkoholtartalma?

4.1.2. A 2013-as Hatvani verseny egyik feladata egy Debrecenben nyugvó test centripetális gyorsulásának a nagyságát kérdezte. Milyen ennek a gyorsulásnak az iránya a „debreceni” függőlegeshez képest? (Debrecen kb. a $47,5^\circ$ -os szélességi körön fekszik.)

4.1.3. Ki az, akinek a személye kapcsolatba hozza egymással az ATOMKI-t és a világhírű angliai Cambridge-i Egyetemet? Ismertesd a kérdéses személy munkásságát!

4.1.4. Egy gázelegy kétféle gázból áll, az egyik alkotó tömege kétszerese a másikénak. Ha a tömegértékeket felcseréljük, akkor változatlan térfogat és hőmérséklet mellett az új elegy nyomása 1,25-szörösére nő. Milyen gázok alkották az elegyet?

4.1.5. Egy mozgójárda hosszát szeretnénk meghatározni, de a kedvünkért nem állítják le, és mellette sem tudunk végigmenni. Így „lelépjük” a mozgó járda hosszát egyszer vele egy irányba, majd ellenkező irányba haladva, először 15, másodszor 35 lépésnek találva azt. Hány lépés a járda hossza?

4.1.6. Egy fonálra m tömegű golyót akasztunk, majd erre egy rugót függesztünk, végül erre egy $3m$ tömegű golyót. Az egyensúly beállta után a fonalat elvágjuk. Mekkora gyorsulással indulnak a golyók?

4.1.7. Északi irányba haladó, 1,5 tonnás gépkocsi ütközik egy keletre tartó, 2,1 tonnás teherautóval. Az összetapadt roncs 60 km/h-val a keleti iránnyal észak felé 30° -os szöget bezárva sodródik tovább. Átlépték-e az autók a számukra megengedett sebességet, ami személyautóra 90 km/h, tehergépkocsira 70 km/h?

4.1.8. Hatvani Istvánnak Delftben akadt dolga, ami Leidentől 4 mérföldre van. El kellett döntenie, hogy gyalog, kétlovas postakocsival, vagy négylovas postakocsival utazik-e. Gyalog óránként 1 mérföldet tud megtenni, kétlovas postakocsival 2 mérföldet, négylovassal pedig 3 mérföldet. A postakocsikért viszont fizetni kell: a kétlovason utazva mérföldenként 2 guldent, a négylovason utazva pedig 4 guldent. Viszont ha postakocsival megy, akkor ahhoz, hogy ugyanakkor érjen Delftbe később kell elindulnia és van ideje magánórákat adni, mégpedig óránként 5 guldenért. Melyik lehetőséget válassza ahhoz, hogy anyagilag a legjobban járjon és ugyanakkor érjen Delftbe? Néha más városokban is akadt dolga, amelyek közelebb, vagy távolabb voltak Delftnél. Azokba hogyan érdemes utaznia?

Beküldési határidő: 2014. november 28.