

1. FELADATSOR

I. RÉSZ

Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. (Ha szükséges, számításokkal ellenőrizze az eredményt!)

1. Miért vékonyodik el a csapból lassan kifolyó víz áramlási csöve a csaptól távolodva?

- A) A vízvezeték csapjából „kiszabadul” vízre hat a külső légnyomás, és ez nyomja össze a vizet.
- B) A kifolyó víz szabadon esik; a folytonossági törvény szerint a nagyobb sebességhez kisebb keresztmetszet tartozik.
- C) A jelenség nem mindenféle vízcsap esetén zajlik így, van olyan eset, hogy az áramlási cső egyre nagyobb keresztmetszetűvé válik lefelé haladva.
- D) A Bernoulli-törvény szerint az egyre nagyobb sebességgel áramló víz torlónyomása csökken, így a levegő egyre jobban összenyomja.

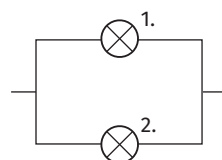


2 PONT

2. Az ábrán látható kapcsolásban két azonos fényességet adó (a lakóházak világítására használt) fényforrást kapcsoltunk a hálózatra. Az 1. egy hagyományos izzólámpa, a 2. egy energiatakarékos kompakt fénycső.

Az alábbi kijelentések közül melyik *hamis*?

- A) A két fényforrás feszültsége megegyezik.
- B) A két fényforrás áramerőssége megegyezik.
- C) A két fényforrás nem egyformán melegszik.
- D) A 2. kisebb elektromos teljesítményt vesz fel.



2 PONT

3. A régi idők okos hajóskapitányának igen nagy tömegű acélsíneket kellett szállítania. Kiszámolta, hogy ha a hajóba helyeznék el a síneket, az túl mélyre merülne. Az egyik tengerész azt javasolta, hogy rögzítsék erősen a síneket kívülről a hajó aljához, így valamivel kisebb lesz a hajó bemerülési mélysége. Igaza volt-e a tengerésznek?

- A) Igen, mert így a felhajtóerő a sínekre közvetlenül is hatna, tehát az egyensúly eléréséhez a hajótestnek kevesebb vizet kellene kiszorítania.
- B) Nem, mert a felhajtóerőnek így is ugyanakkorának kellene lenni az egyensúly eléréséhez, hiszen a hajó és a rakomány együttes tömege nem változna, tehát a hajótestnek ugyanannyi vizet kellene kiszorítania.

C) Igen, mert így a teljes felhajtóerőnek csökkennie kellene, hiszen a rakományra ható nehézségi erő is lecsökkenne, tehát az egyensúly eléréséhez a hajótestnek kevesebb vizet kellene kiszorítania.



2 PONT

4. Egy őszi nap hajnalára a bezárt autónk ablaka belülről erősen bepárásodott. Jancsi és Juliska is megpróbálta megmagyarázni a jelenséget. Kinek lehet igaza?

A) Juliska szerint napközben a kocsı belsejében sokkal melegebb volt, mint kívül. Az elızı esıs napok alatt átnedvesedett szınyeg miatt a levegı az autóban sok gızt tartalmazott. Amikor az autó karosszériája lehült, lecsapódott rá a telítetté váló gız.

B) Jancsi azt állítja, hogy az ablak belsı felülete azért lett párás, mert valamelyik ablak egy kicsit nyitva maradt, és azon keresztül beáramlott a késı esti hideg, párás levegı a kocsiba. Ebbıl a hideg, párás levegıbıl csapódott le a nála még melegebb üvegre a gız.

C) Egyik magyarázat sem lehet megfelelı.



2 PONT

5. A szuperkondenzátorok igen kis mérető és nagyon nagy kapacitású töltéstároló berendezések. Alkalmazásukkal bizonyos eszközökben helyettesíthetik a galvánelemeket és akkumulátorokat. Mekkora mennyiségő elektromos töltést képes tárolni az ábrán látható szuperkondenzátor?

A) 5,2 C

B) 5400 C

C) $1,35 \cdot 10^{-3}$ C

D) 741 C



2 PONT

6. A fény kettıs természetének a leginkább helytálló értelmezését keressük.

A) A fény bizonyos közegekben transzverzális, más közegekben longitudinális hullámként terjed.

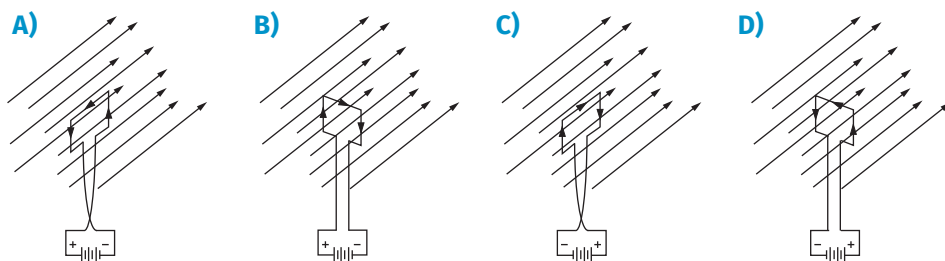
B) A fény kibocsátás és elnyelődés során részecske-, terjedésében hullámtulajdonságokat mutat.

C) A fény részecskéi bizonyos körülmények között rendelkeznek lendülettel, más esetben nem.



2 PONT

7. Az alábbi helyzetek közül melyikben van stabil egyensúlyi helyzetben a homogén mágneses térben lévő magnetométer (könnyen elfordulni képes áramjárta vezetőkeret)?



✓ 2 PONT

8. Közismert tény, hogy a húros hangszerek hangolásakor a feszítettség mértékét változtatják meg. Mi ennek a lényege?

- A) Ha a húrt jobban megfeszítjük, magasabb lesz a hangja, mert benne a hullám terjedési sebessége csökken.
- B) Ha a húrt jobban megfeszítjük, alacsonyabb lesz a hangja, mert benne a hullám terjedési sebessége csökken.
- C) Ha a húrt jobban megfeszítjük, magasabb lesz a hangja, mert benne a hullám terjedési sebessége növekszik.
- D) Ha a húrt jobban megfeszítjük, alacsonyabb lesz a hangja, mert benne a hullám terjedési sebessége növekszik.

✓ 2 PONT

9. A karácsonyfára akasztott, ezüstösen csillogó gömbölyű dísz képalkotásáról szóló alábbi kijelentések közül egy *hamis*. Melyik?

- A) A gömb egy valóságos tárgyról mindig egyenes állású képet alkot.
- B) A gömb egy valóságos tárgyról mindig látszólagos képet alkot.
- C) A gömb egy valóságos tárgyról mindig kicsinyített képet alkot.
- D) A gömb egy valóságos tárgyról a tárgy helyétől függő típusú képet alkot.

✓ 2 PONT

10. Válassza ki, hogy a következő felsorolások közül melyik a helyes! Az egyes természeti objektumokat – jellemző méretük szerint – növekvő sorrendben kívántuk feltüntetni.

- A) Atommag, vírus, Hold, kutya, Vénusz. B) Hold, atommag, vírus, kutya, Vénusz.
- C) Vírus, atommag, kutya, Hold, Vénusz. D) Atommag, vírus, kutya, Hold, Vénusz.

✓ 2 PONT

11. Harmonikus rezgést végző test esetén melyik kijelentés igaz?

- A)** A test sebessége az egyensúlyi helyzet felé haladva nőhet és csökkenhet is az eredő erő irányától függően.
- B)** A test gyorsulásának abszolút értéke az egyensúlyi helyzettől távolodva növekszik, hiszen az eredő erő is egyre nagyobbá válik.
- C)** A test gyorsulása mindig az aktuális szélső helyzet felé mutat, hiszen az eredő erő is ilyen.



2 PONT

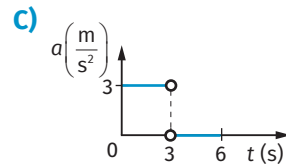
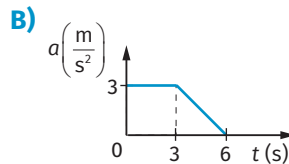
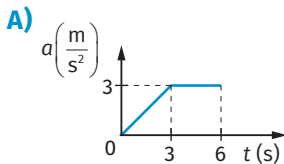
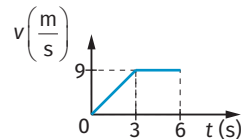
12. Az ember felső végtagjában lévő izmok (bicepsz, tricepsz), melyik egyszerű gép elve alapján hajlítják, illetve feszítik a kart?

- A)** Mindkettő a kétoldalú emelő elve alapján működik.
- B)** Mindkettő az egyoldalú emelő elve alapján működik.
- C)** A bicepsz az egyoldalú, a tricepsz a kétoldalú emelő elve alapján működik.
- D)** A bicepsz a kétoldalú, a tricepsz az egyoldalú emelő elve alapján működik.



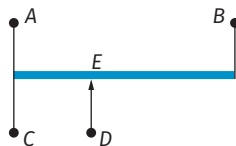
2 PONT

13. Az ábrán látható sebesség-idő grafikon egy 10 tonnás teherautó mozgását írja le. Melyik gyorsulás-idő grafikon tartozhat ehhez a mozgáshoz?



2 PONT

14. Az ábra egy tolóellenállásról készült. Az A és B pont közé 12 V állandó feszültséget kapcsolunk. Mikor legkisebb az E és B pontok közötti feszültség?



1. FELADATSOR

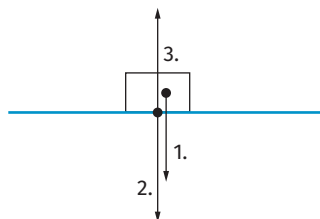
- A) Ha a C és D pontok közé nem kapcsolunk fogyasztót.
- B) Ha a C és D pontok közé egy izzólámpát kapcsolunk.
- C) Ha a C és D pontok közé egy nagy ellenállású voltmérőt kapcsolunk.
- D) Ha a C és D pontok közé egy kis ellenállású ampermérőt kapcsolunk.



2 PONT

15. Az asztalra helyezett könyvre, illetve az asztalra ható erőket ábráztuk. Melyek a helyes elnevezések?

- A) 1. súlyerő; 2. nehézségi erő; 3. tartóerő
- B) 1. nehézségi erő; 2. súlyerő; 3. tartóerő
- C) 1. tartóerő; 2. súlyerő; 3. nehézségi erő
- D) 1. súlyerő; 2. tartóerő; 3. nehézségi erő



2 PONT

16. Az öregedő emberek gyakran egészen távol tartják a szemüktől az olvasnivalókat. Viccesen azt mondják: „Nem a szemem romlik, csak a kezem rövidül.” Milyen szemüveget kellene hordani az ilyen embereknek?

- A) „Pluszos” szemüvegre lenne szükségük, hiszen távolra jól látnak, de közelre nem.
- B) „Mínuszos” szemüvegre lenne szükségük, hiszen szemhibájukból adódóan a közeli tárgyról a szemük által alkotott kép a retina előtt jön létre.
- C) „Pluszos” szemüvegre lenne szükségük, hiszen szemhibájukból adódóan a távoli tárgyról a szemük által alkotott kép a retina mögött jön létre.
- D) „Mínuszos” szemüvegre lenne szükségük, hiszen közelre jól látnak, de távolra nem.



2 PONT

17. Egy lábakon álló szekrényt kell megemelnünk, hogy a szőnyeget alátolhassuk. Rendelkezésünkre áll egy erős, merev deszkadarab és egy megfelelő magasságú ék. Mikor lehet kisebb erővel megemelni a szekrényt?

- A) Ha az éket a szekrény alá toljuk, és a deszka egyik végét erre támasztjuk, majd a másik végét és vele a szekrényt is felfelé emeljük.
- B) Ha a deszka egyik végét a szekrény alá dugjuk, az éket a szekrény mellé teszük, és a deszkát rátámasztjuk, majd a másik végét lefelé nyomjuk.
- C) A két esetben egyforma nagyságú erővel emelhető fel a szekrény.



2 PONT

18. Adott mennyiségű vízzel két kísérletet végzünk. Először a nulla fokos folyékony vizet megfagyasztjuk, a második esetben a belőle készített nulla fokos jeget megolvasztjuk. Melyik a helyes állítás?

- A) Az 1. esetben a környezet annyi hőt veszít, amennyit a 2.-ban kap a víztől.
- B) Az 1. esetben a környezet annyi hőt vesz fel, amennyit a 2.-ban lead a víznek.
- C) Az 1. és a 2. esetben is hőt vesz fel a környezet a víztől.
- D) Az 1. és a 2. esetben is energiát ad le a víz a környezetnek.

✓ 2 PONT

19. A sugárterápiás kezelések alkalmával azonos nagyságú energiamennyiségeket juttatnak a kezelendő testszövetbe. Hogyan változna meg egy-egy kezelés időtartama 5 év elteltével, ha a használt kobaltizotóp felezési ideje közelítőleg 5 év?

- A) A kezelési idő a negyedére csökken.
- B) A kezelési idő a felére csökken.
- C) A kezelési idő a kétszeresére nő.
- D) A kezelési idő a négyszeresére nő.

✓ 2 PONT

20. Igaz-e magyarul a latin mondás, hogy a „Hold hazug”? Eszerint amikor a Hold C alakú, akkor „dagad”, amikor pedig D betűt formáz, akkor „csökken”.

- A) A mondás igaz, hiszen az első negyed idején a Hold D alakú.
- B) A mondás igaz, hiszen a harmadik negyed idején a Hold C alakú.
- C) A mondás hamis, hiszen az első negyed idején a Hold D alakú.

✓ 2 PONT

II. RÉSZ

Oldja meg a következő feladatokat! Megállapításait – a feladattól függően – szövegesen, rajzzal vagy számítással indokolja! Ügyeljen arra is, hogy a használt jelölések egyértelműek legyenek!

1. Egy $m = 30$ kg tömegű test vízszintes talajon 2 másodperc alatt, egyenes mentén, egyenletesen mozogva 4 métert mozdul el. Közben folyamatosan $F = 20$ N nagyságú, vízszintes erővel húzzuk.

- a) Ábrázolja a test megtett útját, sebességét és gyorsulását az eltelt idő függvényében nullától két másodpercig! (10 PONT)
- b) Mekkora a súrlódási együttható a talaj és a test között? (4 PONT)

✓ 14 PONT

2. Jobb hatásfokúak, mint a hagyományosak – Kondenzációs kazánok

„Az első, ami a szemünkbe ötlik egy kondenzációs kazán prospektusát forgatva, az a gyártók által hirdetett 104–108%-os hatásfok. A válaszhoz fontos tisztázni néhány fogalmat. A tüzeléstechnikában a tüzelőanyagokat jellemző egyik érték a fűtőérték (nevezik alsó fűtőértéknek is, és H_a -val jelölik), amely megadja egységnyi mennyiségű tüzelőanyag érzékelhető hőtartalmát. A másik fontos érték az égéshő (nevezik felső fűtőértéknek is, és H_f -fel jelölik), amely megadja egységnyi mennyiségű tüzelőanyag összes hőtartalmát. Az égéshő mindig nagyobb, mint a fűtőérték, mégpedig pontosan a tüzelőanyag elégetése során felszabaduló vízgőzben lévő látens vagy rejtett hővel.

A kazánok hatásfokát hagyományosan a fűtőértékhez (H_a) viszonyítják. Földgáz vagy PB-gáz elégetése során a hidrogén (amely a gázok legfőbb éghető alkotórésze) az égési reakcióban egyesül a levegő oxigénjével, és az égéstermék vízgőz lesz. Hagyományos (tehát nem kondenzációs) kazán esetében ez a vízgőz az egyéb égéstermékkel együtt füstgázként távozik a kéményen keresztül, és természetesen magával viszi a benne lévő rejtett hőt is, márpedig ez jelentős hőmennyiség: a földgáz égéshője 11%-kal nagyobb, mint a fűtőértéke. Ezt a 11%-nyi energiát eresztjük el a kéményen át.

A kondenzációs kazán szerkezetét úgy alakították ki, hogy a füstgázok lehűljenek benne egészen addig, míg a füstgázban lévő vízgőz kiválik, és párolgáshőjét leadja a kazánban keringő víznek. Hasznosítja tehát a rejtett hőt, sőt egy további előnnyel is rendelkezik. Mivel a kondenzációs technológia alkalmazása esetén mód van arra, hogy a füstgázok alacsony hőmérsékleten távozzanak a kazánból, javul a tüzelőanyag fűtőértékének (H_a) hasznosítása is.”

Forrás: Ezermeister. 2008. április

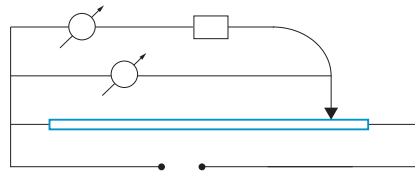
- a)** Fogalmazza meg, hogy a fizikában hogyan definiáljuk a hatásfok fogalmát! Mekkora lehet az így meghatározott hatásfok legnagyobb értéke? (3 PONT)
- b)** Milyen törvénnyel és hogyan magyarázható a hatásfok maximális értéke? (2 PONT)
- c)** A kondenzációs kazánok 104–108%-os „hatásfok” értéke miért nem mond ellent ennek a törvénynek? (2 PONT)
- d)** Említsen meg két olyan tényezőt, amely indokolja a kondenzációs kazán magas hatásfokát! (2 PONT)
- e)** Mennyi pénzt takarítunk meg egy nap alatt, ha egy 95%-os hatásfokú hagyományos kazán helyett 106%-os kondenzációs kazánal fűtünk?

Egy téli napon elhasznált földgáz térfogata 8 m^3 , $H_a = 32 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}$, a földgáz egységára $3 \frac{\text{Ft}}{\text{MJ}}$ (7 PONT)



16 PONT

3. A) Egy fogyasztót kapcsolunk az ábra szerinti kapcsolásban egy áramkörbe. Az ideális műszerekkel mért feszültség és áramerősség értékeket az alábbi táblázatban rögzítettük.



I (mA)	1600	1220	800	590	400	200
U (V)	8	6	4	3	2	1

- a)** Ábrázolja a feszültséget az áramerősség függvényében!..... (6 PONT)
- b)** A grafikon alapján milyen összefüggés állapítható meg a fogyasztóra kapcsolt feszültség és a rajta áthaladó áram erőssége között?.....(2 PONT)
- c)** Ismertesse az erre vonatkozó törvényt!..... (4 PONT)
- d)** Határozza meg a fogyasztó jellemző adatát!.....(3 PONT)
- e)** Adja meg, hogy a két mérőműszer közül melyik az árammérő és melyik a feszültségmérő!.....(2 PONT)
- f)** Figyelembe véve a mérési adatok sorrendjét, merre mozgattuk a tolóellenállás csúszóérintkezőjét?.....(3 PONT)



20 PONT

3. B) Egy sugárterápiás kezelés során napi gyakorisággal kilogrammonként 2 J energiát juttatnak a beteg testének meghatározott részébe (a célterületre). Ezt a besugárzást hagyományosan a kobalt 60-as tömegszámú radioaktív izotópját tartalmazó gamma-sugárforrás, az úgynevezett kobaltágyú segítségével az adott betegre készített egyedi terv alapján végzik.

- a)** Mit jelent a radioaktivitás és az izotópia (izotóp atommagok) kifejezés?..... (4 PONT)
- b)** Mi a sugárterápia, mit jelent az ionizáló sugárzás kifejezés, és min alapul a sugárzás gyógyító hatása?.....(5 PONT)
- c)** Sorolja fel a radioaktív sugárzások fajtáit!.....(3 PONT)
- d)** Mi a gamma-sugárzás részecskéje? Hogyan számolható annak energiája?.....(2 PONT)
- e)** Hogyan változik az atommag a gamma-sugárzás során?.....(3 PONT)
- f)** Egy harminc napig tartó kezelés során összesen mennyi energia jut egy 0,5 kg tömegű célterületre?.....(3 PONT)



20 PONT

1. FELADATSOR

I. RÉSZ

1.

B) A folytonossági törvény szerint az áramlási cső keresztmetszete és az áramló folyadék sebessége között fordított arányosság van, szorzatuk állandó. 2 PONT

2.

B) Az azonos fényességet adó hagyományos izzólámpa adott feszültség esetén körülbelül háromszor akkora teljesítményű (és áramerősségű), mint az energiatakarékos kompakt fénycső. 2 PONT

3.

A) Természetesen a teljes nehézségi erő állandó maradna, és így a teljes felhajtóerő is. Viszont a felhajtóerő egy része közvetlenül a rakományra hatna. Tehát a hajó kevésbé merülne be. 2 PONT
(Megjegyzés: Hosszú tengeri út esetén a sós víz korrodáló hatására is gondolni kellene.)

4.

A) Az erőteljes lehűlés miatt a levegő páratartalma 100%-osra nőtt (elérte a harmatpontot), megindult a lecsapódás. 2 PONT

5.

B) A kapacitás definíciója szerint a töltés az ábráról leolvasható kapacitás és a feszültség adatok szorzatával egyenlő. (Ez igen nagy töltésmennyiség.) 2 PONT

6.

B) A fény energiaadagja a foton, kibocsátáskor és elnyelődéskor észlelhető az oszthatatlan jelenléte (pl. fotoeffektus), a fény terjedése tipikus hullámjelenség (pl. elhajlás, interferencia). 2 PONT

7.

B) A stabil egyensúlyi helyzetben lévő magnetométer pozitív normálisa a mágneses indukcióvektor irányába mutat (jobbcsavar-szabály). 2 PONT

8.

C) A húr állandó hossza meghatározza a hullámhosszat, a terjedési sebesség a rugalmas feszültség négyzetgyökével egyenesen arányos. Tehát a feszítettség növelésével a húr sajátfrekvenciája növekszik. $\left(f = \frac{c}{\lambda}\right)$ 2 PONT

9.

D) A domború tükör egy valóságos tárgyról mindig egyenes állású, látszólagos, kicsinyített képet alkot. 2 PONT

10.

D) 2 PONT

11.

B) A test gyorsulásának abszolút értéke az egyensúlyi helyzettől távolodva növekszik, mert az eredő erő harmonikus, vagyis nagysága a kitéréssel egyenesen arányos. 2 PONT

12.

C) A karhajlítás esetén a kézre ható külső erő és a bicepsz által kifejtett erő a forgástengely azonos oldalán támad (egymással ellentétes irányban), míg a karfeszítés esetén a kézre ható külső erő és a tricepsz a forgástengely két különböző oldalán hat (egymással megegyező irányban). 2 PONT

13.

C) Az első szakasz egyenletesen gyorsuló, a második egyenletes mozgás. 2 PONT

14.

A) Az A és B pont közé kapcsolt feszültség az E és B, valamint az A és E pontok közötti eredő ellenállás arányában oszlik meg. (Az az A és E pontok közötti eredő ellenállás akkor a legnagyobb, ha semmit nem kapcsolunk a toléllenállás-résszel párhuzamosan.) 2 PONT

15.

B) A könyvre hat a nehézségi erő és az asztal tartó (nyomó) ereje, az asztalra hat a könyv súlyereje. 2 PONT

16.

A) A rövidlátók szemhibája (pozitív fókusz távolságú) gyűjtőlencsével korrigálható. Az ilyen személy távolra jól lát, közelre nem, mert esetükben a közeli tárgy képe a retina mögött jön létre. 2 PONT

17.

A) Egyoldalú emelőként ugyanakkora teherkarhoz hosszabb erőkar tarthat. 2 PONT

18.

B) Fagyás közben a környezet annyi hőt vesz föl, amennyit olvadáskor lead az átalakuló anyagnak. 2 PONT

19.

C) A felezési idő alatt az aktivitás a felére csökken, az ugyanannyi idő alatt a testszövetbe juttatott energia is a felére csökken. Tehát a besugárzási idő kétszeresére nő. 2 PONT

20.

C) Magyarul igazmondó a Hold: amikor C alakú, akkor „csökken”, amikor pedig D betűt formáz, akkor „dagad”. (Az eredeti latin mondás: „Luna mendax”, mert amikor C betű alakú, akkor „decrescit”, és amikor D betűt formáz, akkor „crescit”.) 2 PONT

II. RÉSZ

1.

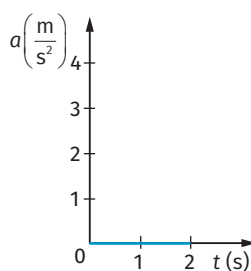
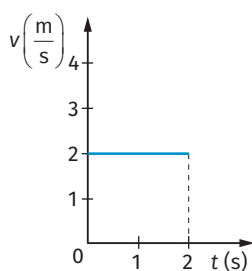
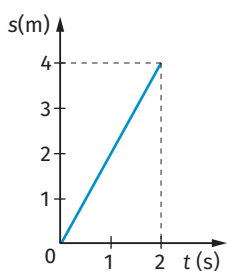
Adatok: $m = 30 \text{ kg}$, $t = 2 \text{ s}$, $s = 4 \text{ m}$, $F = 20 \text{ N}$, $g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

a) $s - t$, $v - t$, $a - t$ grafikon b) $\mu = ?$

a) Mivel a mozgás egyenes vonalú egyenletes a megtett út az eltelt idővel egyenes arányban változik, a sebessége állandó, gyorsulása nulla. 3 PONT

A sebesség nagysága: $v = \frac{s}{t} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. 1 PONT

A grafikonok:



2 + 2 + 2
PONT

b) Az egyenes vonalú egyenletes mozgás dinamikai feltétele, hogy az erők eredője nulla legyen. 4 PONT

Így: $F_s = F = 20 \text{ N}$, vagyis $\mu \cdot F_{ny} = \mu \cdot m \cdot g = 20 \text{ N} \Rightarrow \mu = 0,0667$.

Összesen: 14 PONT

2.

a) A hatásfok az energiaközlés hatékonyságát jellemző mértékegység nélküli arányszám. A hasznosuló és a befektetett munka vagy energia hányadosa. Gyakran százalékban adjuk meg. 1 + 1 PONT

$$\eta = \frac{W_{\text{hasznos}}}{W_{\text{befektetett}}} \cdot 100\% \left(= \frac{\Delta E_{\text{hasznos}}}{\Delta E_{\text{befektetett}}} \cdot 100\% \right)$$

A hatásfok nagysága nem lehet egynél (100%-nál) nagyobb. 1 PONT

b) Az energiamegmaradás törvénye miatt nem lehet egynél nagyobb a hatásfok. 1 + 1 PONT

Eszerint egyetlen folyamatban sem hasznosulhat több energia, mint amennyit befektetünk. (Energia nem keletkezik.)

c) A kondenzációs kazánok „hatásfokát” nem a definíció szerint számolják, hanem az egy köbméternyi földgáz elégetésekor valóságosan hasznosított hőmennyiséget a fűtőértékhez viszonyítják. A technológia fejlesztésével azt érték el, hogy az egységnyi térfogatú gáz elégetésekor befektetett energia nem a fűtőértékkel, hanem (az annál kb. 11%-kal nagyobb) égéshővel egyezik meg (számértékben). 2 PONT

d) A kondenzációs kazánok esetén az égéstermékét még a készülékben lehűtik, így a vízgőz lecsapódik (innen származik a készüléktípus neve is). A vízgőz **lecsapódásakor** és a füstgázok **lehűtésekor** is hasznosítható energiát nyernek. 2 PONT

e) **Adatok:** $\eta = 95\%$, $\eta' = 106\%$, $V = 8 \text{ m}^3$, $H_a = 32 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}$, a földgáz egységára $\dot{A} = 3 \frac{\text{Ft}}{\text{MJ}}$. 1 PONT

Napi fogyasztás a hagyományos kazán esetén:

$$Q = V \cdot H_a = 256 \text{ MJ.}$$

Ennek az ára:

$$X = Q \cdot \dot{A} = 768 \text{ Ft.}$$

A hasznosított energia mennyisége:

$$Q_h = Q \cdot \eta = 243,2 \text{ MJ.}$$

A hasznosított energia mennyisége a hagyományos és a kondenzációs kazánt használva ugyanakkora (ugyanolyan meleget biztosít a két kazán). 1 PONT

A kondenzációs kazán esetén ehhez kevesebb befektetett (elfogyasztott) energia tartozik: 1 PONT

$$Q' = \frac{Q_h}{\eta'} = 229,4 \text{ MJ.}$$

Az egy nap alatt fogyasztott energia ára a kondenzációs kazán esetén: 1 PONT

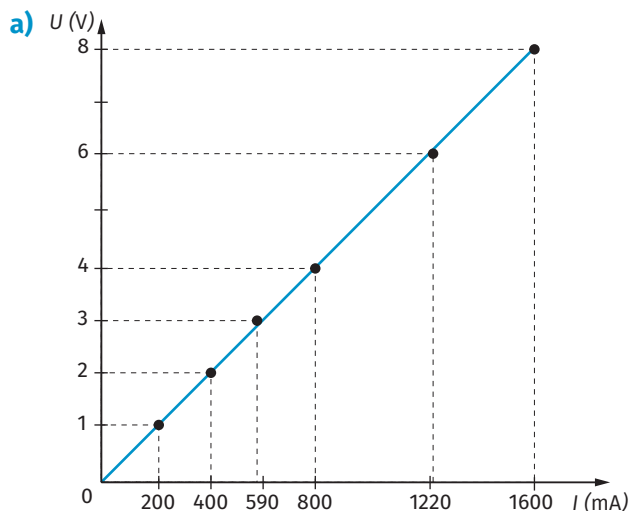
$$X' = Q' \cdot \dot{A} = 668 \text{ Ft.}$$

A kért megtakarítás összege:

$$\Delta X = X - X' = 80 \text{ Ft.}$$

Összesen: 16 PONT

3. A)



Tengelyek a megfelelő feliratokkal, mértékegységekkel.

2 PONT

A mérési pontok helyes megjelenítése.

2 PONT

Egyenes illesztése.

2 PONT

b) A fogyasztó végpontjai között mérhető feszültség és a rajta áthaladó áram erőssége között egyenes arányosság van.

2 PONT

c) A fenti kapcsolatot Ohm törvénye írja le. Az egyenes arányosságból következően a két mennyiség hányadosa állandó, az adott fogyasztóra jellemző elektromos ellenállás.

2 + 2
PONT

Képletszerű megfogalmazása: $R = \frac{U}{I}$.

d) A fogyasztó ellenállása: $R = \frac{U}{I} = \frac{8 \text{ V}}{1,6 \text{ A}} = 5 \Omega$.

3 PONT

e) A fogyasztóval sorba kapcsolt műszer az áramerősség-mérő, a fogyasztóval párhuzamosan kapcsolt a feszültségmérő.

2 PONT

f) A csökkenő feszültség azt jelenti, hogy a csúszóérítkezőt jobbról balra mozgattuk.

3 PONT

Összesen:

20 PONT

3. B)

a) A radioaktivitás az a jelenség, melyben az atommagok spontán (minden külső beavatkozástól függetlenül) átalakulnak (bomlanak). Az izotópok az azonos rendszámú, de különböző tömegszámú atommagok (a jelenség neve az izotópia). 2 + 2
PONT

b) A sugárterápia az ionizáló sugárzások felhasználásával a rosszindulatú daganatos betegségek gyógyítására végzett kezelés. Az ionizáló sugárzások viszonylag nagyenergiájú, az atomokat, molekulákat ionizálni képes sugárzások. Ezek a sugárzások az emberi test sejtjeit, szöveteit roncsolják. A gyakrabban osztódó, rosszindulatú daganatot alkotó sejtek érzékenyebbek a sugárzásra, mint az egészségesek. 2 + 1 + 2
PONT

c) A radioaktív sugárzások: alfa-, béta-, gamma-sugárzás. 3 PONT

d) A gama-sugárzás elektromágneses sugárzás, tehát energiaadagja (részeckéje) a foton. A foton energiája a Planck-állandó és a frekvencia szorzataként számolható: $E = h \cdot f$. 1 + 1
PONT

e) A gamma-sugárzás során sem a rendszám, sem a tömegszám nem változik, csak az atommag összenergiája mélyül (valamilyen gerjesztett állapota szűnik meg). 3 PONT

f) A fél kilogramm tömegű célterület naponta 1 J energiát kap a besugárzás során. A teljes terápiás beavatkozás során ennek harmincszorosa jut a kezelendő térfogatba, tehát 30 J. 3 PONT

Összesen: 20 PONT