

Javítási útmutató
Fizika felmérő 2017

A tesztkérdésre csak 2 vagy 0 pont adható. Ha a fehér négyzetben megadott választ a hallgató áthúzza és mellette egyértelműen megadja a módosított (jó) választ a 2 pont megadható.

1. Egy szemüveg lencsési 0,5 dioptriásak. Ez azt jelenti, hogy:
 - a. a lencsék fókusz távolsága 50 cm,
 - b. a lencsék átmérőjének és fókusz távolságának hányadosa 0,5,
 - c. a lencsék fókusz távolsága 2 m,**
 - d. a lencsék görbületi sugara 2 m.

2. Ideális gázt állandó hőmérsékleten fele térfogatra összenyomunk.
 - a. a gáz nyomása kétszeres lett**
 - b. az összenyomás során nem volt hőcsere a környezettel
 - c. a gáz belső energiája növekedett a folyamat során
 - d. a gáz hőt vett fel környezetéből

3. A Nap $3,46 \cdot 10^{31}$ J energiát sugároz ki naponta. Változik-e ezzel összefüggésben csillagunk tömege?
 - a. Nem, mivel a fény sebessége minden vonatkoztatási rendszerben ugyanakkora.
 - b. Igen, a tömege nő, mert a Napban végbemenő fúziós folyamatokban hidrogénből hélium keletkezik és ennek az elemnek nagyobb a tömege.
 - c. Igen, a tömege csökken, mert a Nap energiát sugároz ki, ami a tömeg-energia ekvivalencia törvényének megfelelően tömegcsökkenést jelent.**
 - d. Nem, mert a sugárzás során csak fotonok távoznak, ezek tömege pedig zérus.

4. Mit jelent, hogy Magyarországon a hálózati feszültség 230 V?
 - a. A konnektor két érintkezője között a feszültség minden pillanatban pontosan 230 V.
 - b. A feszültség értéke időben változik, de maximuma 230 V.
 - c. A feszültség effektív értéke 230V, egy adott pillanatban a feszültség lehet 230 V-nál nagyobb vagy kisebb is.**
 - d. A feszültség értéke két értéket vehet csak fel: 0V és 230V. Ez a két érték váltakozik.

5. Melyik leírás adja meg helyesen a transzformátor működését?
 - a. A transzformátor egyenfeszültséggel is működik.
 - b. Ahányszor nagyobb a szekunder tekercs ohmos ellenállása a primer tekercsénél, annyszor nagyobb a szekunder feszültség a primer feszültségénél.
 - c. A primer tekercsben folyó váltakozó áram változó mágneses mezője hatására indukálódik feszültség a szekunder tekercsben.**
 - d. A transzformátorban a vasmag biztosítja az elektromos összeköttetést a primer és szekunder tekercs között.

6. Friss radioaktív forrás 200 g rádiumot tartalmaz, melynek felezési ideje 1600 év. Mennyi rádium marad 4800 év múlva?
 - a. 25 g**
 - b. 50 g
 - c. 66,7 g
 - d. 175 g

7. Mikor érvényes a mechanikai energia megmaradásának törvénye?

- a. Rugalmatlan ütközésnél.
- b. Rugalmas ütközésnél.**
- c. Mindkettőnél.
- d. Egyiknél sem.

8. Igaz-e a következő állítás? Három 1 N nagyságú, közös támadáspontú erő eredőjének nagysága bármekkora lehet 0 N és 3 N között.

- a. Igaz, csak megfelelően kell megválasztani az erővektorok irányát.**
- b. Nem igaz, mert az eredő nem lehet kisebb, mint 1 N.
- c. Igaz, amennyiben az erők egy egyenes mentén hatnak.
- d. Nem igaz, mert az eredő erő csak meghatározott értékeket vehet fel 0 N és 3 N között.

9. Mekkora szöget zárhat be egymással a testre ható erők eredővektora és a test gyorsulásvektora?

- a. Akármekkora.
- b. Csak hegyesszöget.
- c. 0° -ot.**
- d. 180° -ot.

10. Az alábbi folyamatok közül melyik reverzibilis (megfordítható)?

- a. Az inga csillapodó lengése.
- b. A leeső üvegpohár összetörik.
- c. Kisgyerek elejti a labdáját.
- d. Az előzőek egyike sem.**

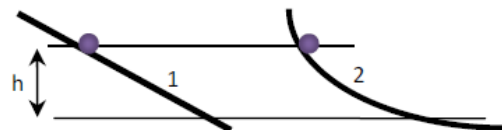
11. Az alábbi jelenségek közül melyik magyarázható a Napból érkező töltött részecskék és a földi mágneses tér kölcsönhatásának segítségével?

- a. A sarki fény jelensége.**
- b. A délibáb jelensége.
- c. A lemenő Nap vörös színe.
- d. Az ég kék színe.

12. Egy testet két különböző alakú lejtőn álló helyzetből elengedünk. Melyik lejtőn lesz nagyobb a test sebessége 'h' magassággal lejjebb?

A súrlódás elhanyagolható.

- a. Az 1-es számú lejtőn.
- b. A 2-es számú lejtőn.
- c. Mindkét lejtőn ugyanakkora lesz a sebessége.**
- d. Ennyiből nem lehet eldönteni.



13. A hétköznapi életben az elektromos töltés mértékegységeként bizonyos helyzetekben az Ah (amperórát) használjuk. 1 Ah egyenlő azzal a töltéssel, amit 1 A erősségű áram 1 óra alatt szállít. Hány coulomb töltéssel egyenlő 1 Ah?

- a. 3,6 C.
- b. 60 C.
- c. 1000 C.
- d. 3600 C.**

14. Mik azok az izotópok?

a. Elektronjaiktól megfosztott atomok.

b. Azonos rendszámú, de eltérő tömegszámú atomok.

c. Radioaktív anyagok.

d. Elnérő rendszámú, de azonos tömegszámú atomok.

Számolási feladatok

Csak indokolt válasz fogadható el! Nincs indoklás: 0 pont.

Fontos!

Ha a hallgató nem úgy oldja meg a feladatot, hogy

- felírja a felismert összefüggést paraméteresen,
- majd az összefüggést rendezi és beírja az adatokat,
- majd közli a számolás végeredményét dimenzióval helyesen,

hanem felismerhető módon csak a behelyettesített adatokkal írja fel az eredmény

kiszámításához szükséges utolsó matematikai formulát és a számolása helyes, akkor adjunk teljes pontszámot.

1. feladat (10 pont)

Egy 800 N súlyú testet nyugalmi helyzetéből indítva állandó gyorsulással, kötéllal húzunk függőlegesen felfelé. A test ily módon 5s alatt 50 m magasra jut.

A Mekkora a húzóerő?

(2 pont)

A $t=5s$ alatt elért $x=50m$ magasság segítségével a gyorsulás számolható: $x = \frac{a}{2}t^2$.

$$\text{Ebből } a = 4 \frac{m}{s^2}.$$

A gyorsulás ismeretében az eredő erő: $F_{eredő} = ma = 80kg * 4 \frac{m}{s^2} = 320N$

(1 pont)

A húzóerő az erők eredőjének felírásából számolható: $F_{eredő} = F_{húzó} - mg$.

$$\text{Vagyis: } F_{húzó} = F_{eredő} + mg = 1120 N$$

(1 pont)

B Mekkora a sebessége a testnek az 50 méteres magasságban?

(4 pont)

A test az előző részfeladatban kiszámított gyorsulással egyenes vonalú, egyenletesen gyorsuló mozgást végez.

$$a = 4 \frac{m}{s^2}.$$

(1 pont)

A kiszámított gyorsulást felhasználva:

$$v_{5s} = v_0 + a * t = a * t = 4 \frac{m}{s^2} * 5s = 20 \frac{m}{s}$$

(3 pont)

C Mekkora munkát végzett a húzóerő? (4 pont)

A húzóerő munkája fedezi a helyzeti energia és a kinetikus energia megváltozását.

$$W_{\text{húzó}} = \Delta E_h + \Delta E_k = 56000 \text{ J}$$

$$\Delta E_h = mgx = 80 \text{ kg} * 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 50 \text{ m} = 40000 \text{ J} \quad (2 \text{ pont})$$

$$\Delta E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}80 \text{ kg} * 400 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 16000 \text{ J} \quad (2 \text{ pont})$$

Másik megoldás:

A húzóerő és az elmozdulás ismeretében a húzóerő munkája közvetlenül is kiszámolható:

$$W_{\text{húzó}} = F_{\text{húzó}} * x = 1120 \text{ N} * 50 \text{ m} = 56000 \text{ J} \quad (4 \text{ pont})$$

2. feladat (12 pont)

Egy kezdetben nyugvó elektront 1500 V feszültséggel felgyorsítjuk, majd homogén mágneses mezőbe vezetjük a mágneses indukcióra merőleges irányban.

a. Mekkora sebességre gyorsul az elektron az elektromos mezőben? (6 pont)

A munkatétel alkalmazható

$$\frac{1}{2}mv^2 = eU \quad v = \sqrt{\frac{2eU}{m}} \quad (3 \text{ pont})$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} \times 1500 \text{ V}}{9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}}} = 2,3 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (3 \text{ pont})$$

b. Mekkora a mágneses indukció nagysága, ha a mágneses mezőben az elektron 1 cm sugarú körpályán halad? (6 pont)

Az elektron a mágneses mezőben egyenletes körmozgást végez.

A körmozgáshoz szükséges centripetális erőt a mágneses tértől származó erő adja

$$m \frac{v^2}{r} = evB \quad ; \quad B = \frac{mv}{eR} \quad (4 \text{ pont})$$

$$B = \frac{mv}{eR} = \frac{9,1 \times 10^{-31} \text{ kg} \times 2,3 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ C} \times 0,01 \text{ m}} = 1,31 \times 10^{-2} \text{ T} \quad (2 \text{ pont})$$