

(fúrás, faragás, tervezés, szerelés) „Széllal szemben haladó jármű szerelését, építését” végezték el. Az alapösszeállítási rajz csak a szerkezet egyszerűsített sablonját tartalmazta; a síklapátok, áttételek megvalósítása egyéni feladat volt.

A diákok és a tanárok kikapcsolódásként nagy érdeklődéssel nézhették *Härtlein Károly* (BME) kísérleti bemutatóját a hullámok és a hangtan témakörből. A verseny egyben lehetőséget nyújt a fizikaszakos tanárok tapasztalatcseréjére is. *Dr. Kirsch Éva* (DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnázium) tartott módszertani előadást és műhelyfoglalkozást. A kreatív szerelési munkából a tanárok sem maradtak ki. Szeder László irányításával „Schrödinger-macskáját” szerelték össze. Ennek a készüléknek semmi köze nincs Schrödinger elhíresült macskájához, legfeljebb annyi, hogy egy macskaalakot vágott ki az egyébként tréfás kedvű tanár úr. Valójában ez egy „nitolin-gép” (nikkel-titán ötvözetet tartalmazó hőerőgép). A gép működésének alapja az úgynevezett emlékezőfém, amely különleges ötvözetből készült, és melegítés hatására (kb. 55 °C-os vízbe téve) a gép egyik fémkerekének anyaga átkristályosodik. A fémbe a belső szerkezeti változás hatására mechanikai feszültség jön létre, amely egy csigán meghajló fémszálat kiegyenesíteni igyekszik.

A verseny évenkénti megszervezése nagymértékben *Tóth Tamás* intézményvezetőnek köszönhető, aki figyelemmel kíséri és szívügyének tekinti a fizikát kedvelő tanulók ezen komplex versenyét.

Bigus Imre
a feladatok kitűzője



Gyakorló feladatsor emelt szintű fizika érettségire

Tesztfeladatok*

1. Mekkora egy függőlegesen feldobott acélgolyó gyorsulása?

- A) Mindvégig g .
- B) Felfelé g , lefelé $-g$, a tetőponton nulla.
- C) Mindvégig nulla, mert a szabadon eső testek súlytalanok.
- D) Csak az acélgolyó tömegének ismeretében határozhatjuk meg.

2. Egy rugós játékpuskával h magasságra lőhetünk ki egy kis lövedéket, ha a játékpuska rugóját x -szel összenyomjuk. Mennyire kell a játékpuska rugóját összenyomnunk, hogy ugyanazt a kis lövedéket $2h$ magasságra lőhessük fel?

- A) $\sqrt{2}x$; B) $2x$; C) $2\sqrt{2}x$; D) $4x$.

3. Egy m tömegű testet rögzítünk egy elhanyagolható tömegű, merev rúd egyik végére. A rúd másik vége egy rögzített, vízszintes tengely körül súrlódásmentesen elfordulhat. A rudat függőlegesen felállítjuk, majd a testnek egy kicsiny,

*A válaszok közül minden esetben pontosan egy a helyes.

elhanyagolható kezdősebességet adunk. Mekkora lesz a rúd szögsebessége vízszintes helyzetében?

A) $2\sqrt{g}$. B) $2g$. C) $\sqrt{2mg}$.

D) A választ csak a rúd hosszának ismeretében adhatjuk meg.

4. Két műhold körpályán kering a Föld körül, az egyik pályájának sugara legyen r_1 , a másiké pedig r_2 . Hogy aránylik egymáshoz ennek a két műholdnak a sebessége?

A) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{r_2}{r_1}$; B) $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}}$; C) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$.

D) Az előző válaszok mind hibásak.

5. Egy rugóhoz erősített tömegeből álló rezgő rendszer energiája melyik fizikai mennyiséggel áll egyenes arányosságban?

A) A rezgés amplitúdójával

B) A tömeg négyzetével.

C) A frekvencia négyzetével.

D) Az amplitúdó és a rugóállandó szorzatának négyzetével.

6. Egy víz alatti hangforrás valamilyen magasságú, hallható hangot kelt. A hang eléri a víz felszínét, ahol a hanghullám egy töredéke kijut a szabad levegőre. Tudjuk, hogy a hang terjedési sebessége vízben 1450 m/s, levegőben pedig 340 m/s. Hogyan változik meg a kilépő hang hullámhossza és frekvenciája?

A) A hullámhossz nem változik, a frekvencia megnő.

B) A hullámhossz nem változik, a frekvencia lecsökken.

C) A frekvencia nem változik, a hullámhossz megnő.

D) A frekvencia nem változik, a hullámhossz lecsökken.

7. Egy tartályban 0,1 mol H_2 és 0,1 mol O_2 gáz van termodinamikai egyensúlyi állapotban. Melyik megállapítás helyes?

A) A tartályban a hidrogén- és az oxigénmolekulák átlagos mozgási energiája azonos.

B) A tartályban a hidrogén- és az oxigénmolekulák átlagos sebessége megegyezik.

C) A tartályban az oxigénmolekulák átlagos mozgási energiája 16-szorosa a hidrogénmolekulák mozgási energiájának.

D) A tartályban a hidrogénmolekulák átlagos mozgási energiája 16-szorosa az oxigénmolekulák mozgási energiájának.

8. Két különböző méretű, koncentrikus vezető hurok ugyanabban a síkban fekszik. A külső hurokban az óramutató járásával megegyező irányban egyre növekvő nagyságú áram folyik. Milyen az indukált áram a belső hurokban?

A) Nulla.

B) Az óramutató járásával megegyező irányú.

C) Az óramutató járásával ellentétes irányú.

D) Az indukált áram iránya a hurkok méretének arányától függ.

9. Áramütések okozta sérülések esetén melyik fizikai mennyiség határozza meg döntően a sérülés súlyosságát?

- A) Az áramerősség. B) A feszültség. C) A feszültség polaritása.
D) A frekvencia.

10. Hányszor nagyobb egy 400 keV mozgási energiájú elektron sebessége, mint a 100 keV mozgási energiájú elektroné?

- A) Kétszer; B) négyszer; C) több, mint négyszer;
D) kevesebb, mint kétszer.

11. Válasszuk meg a félbehagyott mondat folytatását úgy, hogy az állítás igaz legyen! Ha egy fény sugar egy plánparalel lemezre 30° -os beesési szöggel érkezik, akkor kilépéskor a törési szög

- A) 30° ; B) 45° ; C) 60° .
D) Csak a törésmutató ismeretében adható meg.

12. Válasszuk meg a félbehagyott mondat folytatását úgy, hogy az állítás igaz legyen! Ha egy izotóp felezési ideje 6 óra, és a megfigyelés első 6 órájában 10^{10} db részecske bomlott el, akkor a következő 6 órában elbomló részecskék száma hozzávetőleg

- A) 10^{10} ; B) 10^5 ; C) $5 \cdot 10^9$; D) $\ln 2 \cdot 10^{10}$.

13. Hogyan nevezzük egy elektron és egy pozitron találkozásakor létrejövő jelenséget?

- A) Szétsugárzás; B) párképződés; C) radioaktív sugárzás;
D) elektronbefogás.

14. Milyen tulajdonságú kép keletkezik a szem ideghártyáján?

- A) látszólagos, kicsinyített, egyenes állású;
B) valódi, kicsinyített, egyenes állású;
C) látszólagos, kicsinyített, fordított állású;
D) valódi, kicsinyített, fordított állású.

15. Egy testet rugós erőmérőre függesztünk, megmérjük a súlyát a levegőben. Ezután a testet víz alá merítjük, és azt tapasztaljuk, hogy a súlya a harmadára csökkent. Mekkora a test sűrűsége?

- A) 3 g/cm^3 ; B) 2 g/cm^3 ; C) $1,5 \text{ g/cm}^3$; D) $4/3 \text{ g/cm}^3$.

Számolásos feladatok

1. Egy vízszintes, súrlódásos asztalon vízszintes helyzetű fonál segítségével 0,5 m sugarú körpályán 1 m/s sebességgel egyenletesen húzunk egy 0,6 kg tömegű testet. A test és az asztal közötti csúszási súrlódási együttható értéke 0,25.

- a) Mekkora nagyságú a fonálerő?
b) Mekkora szöveget zár be a fonál a test sebességvektorával?
c) Mekkora a fonálerő pillanatnyi teljesítménye?

2. Egy hosszú egyenes rézvezeték vastagsága 2 mm, a vezetõben 20 A áram folyik, ami a vezeték keresztmetszetén egyenletesen oszlik el.

a) Mekkora a mágneses indukcióvektor nagysága a vezeték középvonalától 3 mm távolságra?

b) A vezeték belsejében hol vannak azok a pontok, ahol a mágneses indukció ugyanakkora, mint a vezeték középvonalától 3 mm-re (vagyis a vezetéken kívül)?

3. Egy 10 km-es, nyugatról kelet felé haladó földalatti kábel két vezetékbõl áll. A kábelek kilométerenkénti ellenállása 13Ω . Valahol a két kábel között, a nyugati oldaltól mérve x távolságra, átvezetés jön létre, melynek ellenállását jelöljük R -rel. Ha a nyugati oldalon mérjük meg a két kábelkivezetés közötti ellenállást, akkor 100Ω -ot kapunk, ha a keleti oldalon, akkor 200Ω -ot.

a) Hol van az átvezetés, vagyis mekkora x ?

b) Mekkora az átvezetés R ellenállása?

4. A mikroszkópokkal elvileg elérhetõ felbontóképességet a mikroszkóp üzemlésekor használatos hullámhosszúság korlátozza (a felbontóképesség a hullámhossz nagyságrendjébe esik). Tegyük fel, hogy valaki egy 100 pm átmérõjû atom belsejébe akar „nézni”. Ha sikerül a felbontóképességet 10 pm-re javítani, akkor már sikeres lehet az eljárás.

a) Elektronmikroszkópot használva, minimálisan mekkora energiájú elektronokra lenne szüksége?

b) Fénymikroszkópot használva, minimálisan mekkora energiájú fotonokra lenne szüksége?

c) Valóban sikeres lesz ez az eljárás? Létrehozhatunk-e képet az atom belsejérõl 10 pm-es hullámhosszúságú elektron- vagy fényhullámokkal?

Honyek Gyula
Budapest



Mérési feladat megoldása

M. 370. *Mérjük meg legalább háromféle szemcsés élelmiszer (például rizs, mák, liszt, kristálycukor, porcukor) rézsúszögét!*

(6 pont)

Közli: Részegh Anna, Vácduka

Megoldás. 1. *A mérési feladat meghatározása:* A mérés során kristálycukor, búzadara és konyhasó rézsúszögét mértem. Amikor ezen anyagokat kicsiny nyílású tölcsérbõl sík, vízszintes, súrlódásos felületre öntjük, akkor a kiöntött anyag közelítõleg egyenes körkúp alakot igyekszik felvenni. A rézsúszög ezen kúp alkotóinak a vízszintes síkkal bezárt szögét jelenti; feladatunk ennek a szögnek a megmérése.