**Bevezető fizika szintfelmérő zh megoldások 2013. szeptember 9. 17:15 A**

*Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó.*

***Jó válasz: 2 pont, nincs válasz: 0 pont, rossz válasz: –2 pont.***

**1.** Hogyan kellene egy elektront homogén elektromos mezőbe belőni, hogy az azon való áthaladás során sem sebességének nagysága, sem pedig az iránya ne változzon?

NY) A térerősség-vonalakkal párhuzamosan. GY) A térerősség-vonalakra merőlegesen.

**TY) Ez nem lehetséges.**

**2.** Mekkora szöget zárhat be egymással a sebesség- és gyorsulásvektor?

**NY) Akármekkorát.** GY) Csak hegyesszöget. TY) 0°, 90° vagy 180°-ot. LY) Mindig párhuzamosak.

|  |  |
| --- | --- |
| **3.** Egyenes vezető mágneses terében pozitív, pontszerű töltés mozog. Határozzuk meg a töltésre ható erő (Lorentz-erő) irányát az ábrán látható esetben.  NY) A rajz síkjából kifelé mutat az erő.  GY) A vezető felé (balra) mutat az erő.  TY) Függőlegesen lefelé mutat az erő.  **LY) Nem hat erő a töltésre.** | arpi1 |

**4.** Levegőből üvegbe 60°-os beesési szöggel érkező fénysugár törési szöge 30° lesz. Hányad része az üvegben a fény terjedési sebessége a levegőben mérhető értéknek?

NY) Kevesebb, mint a fele. GY) Pontosan a fele. **TY) Több, mint a fele.**

**5.** Mi a teljesítmény mértékegysége?

NY) N/s GY) kg·m2·s–2 TY) N·m **LY) kg·m2·s–3**

**6.** Mikor érvényes az impulzus-megmaradás törvénye?

NY) Rugalmatlan ütközésnél. GY) Rugalmas ütközésnél. **TY) Mindkettőnél.** LY) Egyiknél sem.

**7.** Lehet-e egy palackba zárt gáz nyomása negatív, azaz olyan, hogy a palack belső falát nem kifelé nyomja a bezárt gáz, hanem befelé húzza, azaz „szívja”?

**NY) Nem, a bezárt gáz részecskéi mindig kifelé nyomják a palack falát.**

GY) Igen, ilyenkor fordulhat elő, hogy a palack behorpad, összeroppan (ha nem elég merev a fala).

TY) Csak –273 °C hőmérséklet alatt fordulhat ez elő.

**8.** Melyik esetben végez több munkát ugyanaz az elzárt gáz: ha állandó nyomáson a térfogata nő kétszeresére, vagy ha állandó térfogaton a nyomása nő kétszeresére?

**NY) Ha a térfogata nő kétszeresére.** GY) Ha a nyomása nő kétszeresére.

TY) Egyforma a munkavégzés mindkét esetben. LY) A kiindulási hőmérséklettől függ.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| TY | NY | LY | TY | LY | TY | NY | NY |

**Feladatok. Minden helyesen megoldott feladat max. 6 pont.**

**A számolás részleteit csak akkor nézzük meg, ha a végeredmény jó.**

**F1.** 63 km/h állandó sebességgel haladó vonaton egy utas elindul a vonat mozgásával ellentétes irányba a vonathoz viszonyított 0,8 m/s2 nagyságú gyorsulással. 3 másodperc alatt mekkora a pályához viszonyított elmozdulása?

v = 63 km/h = 17,5 m/s

s = v·t – ½ a·t2 = 17,5·3 – 0,5·0,8·32 = 52,5 – 3,6 = **48,9 m**

**F2.** 18°-os hajlásszögű lejtő közepére helyezünk egy 3 kg tömegű testet. A test és a lejtő közötti tapadási súrlódási együttható 0,4; a csúszási súrlódási együttható 0,15. Mekkora lesz a test gyorsulása? Mekkora a testre ható súrlódási erő? g ≈ 10 m/s2

m·g·sin18° = 3·10·sin18° ≈ 9,27 N erő gyorsítaná a testet a lejtőn lefelé.

A tapadási súrlódási erő maximális lehetséges értéke Ft,max = μt·m·g·cos18° = 0,4·3·10·cos18° ≈ 11,41 N;

mivel ez nagyobb, mint 9,27 N, ezért a test nem csúszik le a lejtőn, a gyorsulása zérus, **a = 0**,

és a tapadási súrlódási erő értéke **Ft = 9,27 N**.

**F3.** A 20 Ω-os ellenálláson 18 V feszültség esik.

10 Ω

20 Ω

60 Ω

U

Mekkora áram folyik a 10 Ω-os ellenálláson?

A 20 Ω-os és a 60 Ω-os ellenállás párhuzamosan van kötve,   
ezért mindkettőn 18 V esik,   
és a rajtuk átfolyó áramok összege folyik át a 10 Ω-os ellenálláson:

a 20 Ω-os ellenálláson átfolyó áram I20 = 18 / 20 = 0,9 A;

a 60 Ω-os ellenálláson átfolyó áram I60 = 18 / 60 = 0,3 A;

a 10 Ω-os ellenálláson átfolyó áram I10 = I20 + I60 = **1,2 A**.

**F4.** Számoljuk ki a teremben levő nitrogén tömegét! A terem térfogata 2000 m3, a levegő hőmérséklete 27 °C, a nyomása 100 kPa. A levegőben 78 térfogat% a nitrogén aránya. R = 8,314 J/(K·mol).

p = 105 Pa

VN2 = 0,71·2000 = 1420 m3

T = 273 + 27 = 300 K

MN2 = 28 g/mol

pV = nRT → n = pV/(RT) = 105·1420/(8,314·300) = 62545 mol

mN2 = n·MN2 = **1751 kg**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **F1** | **F2** | **F3** | **F4** | **Σ** |
|  |  |  |  |  |

**Bevezető fizika szintfelmérő zh megoldások 2013. szeptember 9. 17:15 B**

*Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó.*

***Jó válasz: 2 pont, nincs válasz: 0 pont, rossz válasz: –2 pont.***

**1.** Lehet-e egy palackba zárt gáz nyomása negatív, azaz olyan, hogy a palack belső falát nem kifelé nyomja a bezárt gáz, hanem befelé húzza, azaz „szívja”?

**GY) Nem, a bezárt gáz részecskéi mindig kifelé nyomják a palack falát.**

NY) Igen, ilyenkor fordulhat elő, hogy a palack behorpad, összeroppan (ha nem elég merev a fala).

TY) Csak –273 °C hőmérséklet alatt fordulhat ez elő.

**2.** A sebességnek ill. a gyorsulásnak lehet-e a pályára merőleges komponense?

GY) Csak a sebességnek lehet. **NY) Csak a gyorsulásnak lehet.**

TY) Mindkettőnek lehet. LY) Egyiknek sem lehet.

**3.** Hogyan kellene egy elektront homogén mágneses mezőbe belőni, hogy az azon való áthaladás során sem sebességének nagysága, sem pedig az iránya ne változzon?

**GY) A térerősség-vonalakkal párhuzamosan.** NY) A térerősség-vonalakra merőlegesen.

TY) Ez nem lehetséges.

**4.** Mi a munka mértékegysége?

GY) W/s **NY) kg·m2·s–2** TY) N·s LY) kg·m·s–2

**5.** Mikor érvényes a mechanikai energia megmaradásának törvénye?

GY) Rugalmatlan ütközésnél. **NY) Rugalmas ütközésnél.** TY) Mindkettőnél. LY) Egyiknél sem.

**6.** Melyik esetben végez több munkát ugyanaz az elzárt gáz: ha állandó nyomáson a térfogata nő kétszeresére, vagy ha állandó térfogaton a nyomása nő kétszeresére?

**GY) Ha a térfogata nő kétszeresére.**  NY) Ha a nyomása nő kétszeresére.

TY) Egyforma a munkavégzés mindkét esetben. LY) A kiindulási hőmérséklettől függ.

|  |  |
| --- | --- |
| **7.** Egyenes vezető mágneses terében pozitív, pontszerű töltés mozog. Határozzuk meg a töltésre ható erő (Lorentz-erő) irányát az ábrán látható esetben.  GY) A rajz síkjából kifelé mutat az erő.  **NY) A vezető felé (balra) mutat az erő.**  TY) Függőlegesen lefelé mutat az erő.  LY) Nem hat erő a töltésre. |  |

**8.** Levegőből üvegbe 60°-os beesési szöggel érkező fénysugár törési szöge 30° lesz. Hányad része az üvegben a fény terjedési sebessége a levegőben mérhető értéknek?

NY) Kevesebb, mint a fele. GY) Pontosan a fele. **TY) Több, mint a fele.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| GY | NY | GY | NY | NY | GY | NY | TY |

**Feladatok. Minden helyesen megoldott feladat max. 6 pont.**

**A számolás részleteit csak akkor nézzük meg, ha a végeredmény jó.**

**F1.** Álló helyzetből 0,8 m/s2 gyorsulással elindul egy vonat. A vonaton egy utas a vonathoz képest   
4,5 km/h állandó sebességgel sétál hátrafelé. 5 másodperc alatt mekkora a pályához viszonyított elmozdulása?

v = 4,5 km/h = 1,25 m/s

s = ½ a·t2 – v·t = 0,5·0,8·52 – 1,25·5 = 10 – 6,25 = **3,75 m**

**F2.** 22°-os hajlásszögű lejtő közepére helyezünk egy 2,5 kg tömegű testet. A test és a lejtő közötti tapadási súrlódási együttható 0,35; a csúszási súrlódási együttható 0,2. Mekkora lesz a test gyorsulása? Mekkora a testre ható súrlódási erő? g ≈ 10 m/s2

m·g·sin22° = 2,5·10·sin22° ≈ 9,37 N erő gyorsítaná a testet a lejtőn lefelé.

A tapadási súrlódási erő maximális lehetséges értéke Ft,max = μt·m·g·cos22° = 0,35·2,5·10·cos22° ≈ 8,11 N;

mivel ez kisebb, mint 9,37 N, ezért a test elkezd lefelé csúszni a lejtőn,

a gyorsulása a = g·sin22° – μ·g·cos22° = 10·sin22° – 0,2·10·cos22° ≈ **1,89 m/s2**,

és a csúszási súrlódási erő értéke Fs = μ·m·g·cos22° = 0,2·2,5·10·cos22° ≈ **4,64 N**.

20 Ω

80 Ω

50 Ω

U

**F3.** Az 50 Ω-os ellenálláson 12 V feszültség esik.

Mekkora áram folyik a 20 Ω-os ellenálláson?

Az 50 Ω-os és a 80 Ω-os ellenállás párhuzamosan van kötve,   
ezért mindkettőn 12 V esik,   
és a rajtuk átfolyó áramok összege folyik át a 20 Ω-os ellenálláson:

az 50 Ω-os ellenálláson átfolyó áram I50 = 12 / 50 = 0,24 A;

a 80 Ω-os ellenálláson átfolyó áram I80 = 12 / 80 = 0,15 A;

a 20 Ω-os ellenálláson átfolyó áram I20 = I50 + I80 = **0,39 A**.

**F4.** Számoljuk ki a teremben levő oxigén tömegét! A terem térfogata 2000 m3, a levegő hőmérséklete 27 °C, a nyomása 100 kPa. A levegőben 21 térfogat% az oxigén aránya. R = 8,314 J/(K·mol).

p = 105 Pa

VO2 = 0,21·2000 = 420 m3

T = 273 + 27 = 300 K

MO2 = 32 g/mol

pV = nRT → n = pV/(RT) = 105·420/(8,314·300) = 16839 mol

mO2 = n·MO2 = **539 kg**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **F1** | **F2** | **F3** | **F4** | **Σ** |
|  |  |  |  |  |