

FIZIKA

B csoport

Azt az időt, ami alatt a radioaktív atommagok kezdeti száma a felére csökken, felezési időnek nevezzük.

Radioaktív bomlási törvény:

$$N(t) = N(0) \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$$

$N(0)$ - a kezdetben jelen lévő atomok száma $N(0) = \frac{m}{M} \cdot 6 \cdot 10^{23}$

$N(t)$ - a „t” idő múlva jelen lévő atomok száma

A „t” idő alatt elbomlott atomok száma: $N(0) - N(t)$

Brown-mozgás

Eszköztár:

Brown-mozgás

Az anyagot alkotó részecskék (atomok, illetve molekulák) állandó rendszertelen mozgásban vannak, amit hőmozgásnak nevezünk. Ez a megállapítás a gázokra is érvényes, amit a következő kísérlettel is megerősíthetünk.

A jelenséget Brown-mozgásnak nevezzük, amit felfedezőjéről, Robert Brown (1773-1858) skót botanikusról neveztek el, aki 1827-ben folyadékba kevert virágport vizsgált mikroszkópjában. Megfigyelte a virágpor szemcsék szabálytalan mozgását, azonban nem tudta helyesen megmagyarázni, mi okozza a mozgást. A magyarázat a huszadik század elejéig váratott magára, a jelenség első matematikai leírását Albert Einstein (1879-1955) adta meg.

A Brown-mozgás magyarázata

A Brown-mozgás magyarázata azon alapszik, hogy a levegő részecskéi, molekulái állandó, rendszertelen mozgásban vannak, szakadatlanul lökdösik a náluk sokkal nagyobb koromszemcséket, illetve ugyanígy a folyadék molekulái minden irányból lökdösik a virágpor szemcséket. Azonban ezek az ütközések egy adott pillanatban nem egyenletesek minden irányból, hanem véletlenszerűen ingadoznak, ami a szemcsék szabálytalan mozgását eredményezi. A jelenség csak akkor látható, ha a szemcsék elegendően kicsik ahhoz, hogy a kismértékű ingadozások észrevehetően mozgatni tudják őket. Gondoljunk csak egy vékony fonál végére rögzített függőóra. A hőmozgásból származó ütközések annyira kiegyenlítik egymást minden irányból, hogy a fonál végén függő test mozdulatlanul látszik. Azonban a szemcsék nem lehetnek túlságosan kicsik sem, mert akkor még mikroszkópban sem tudnánk megfigyelni őket.

A fényvisszaverődés törvényei

Eszköztár:

Optikai korong

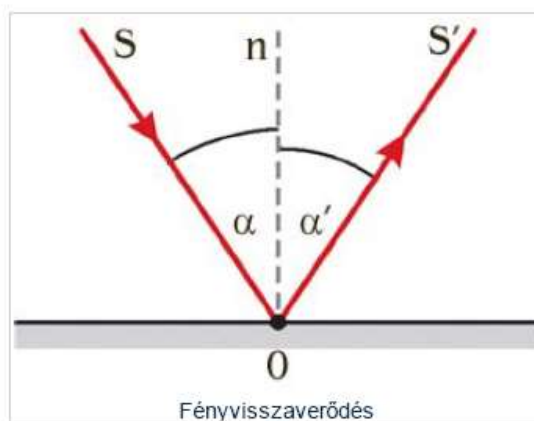
Sík felületről a párhuzamos fénynyaláb párhuzamos fénynyalábként verődik vissza. A visszaverődés törvényszerűségeinek megállapításához optikai korongot (Hartl korongot) használunk.

A fokbeosztással ellátott korong közepére kis tükröt erősítünk. A korong a középpontja körül elfordítható. A korong elé helyezett szűrő a rábocsátott párhuzamos fénynyalábból keskeny, a korongon jól látható sugáryalábot (fénysugarat) választ ki. A szűrőt úgy állítjuk be, hogy a fénysugár a tükröt a korong középpontjában érje.

A következő elnevezéseket használjuk:

- **beeső fénysugár** (s): a felülethez tartó fénysugár,
- **visszavert fénysugár** (s'): a felülettől távolodó fénysugár,
- **beesési pont** (O): ahol a beeső fénysugár a felületet éri,
- **beesési merőleges** (n): a beesési pontban a felületre állított merőleges,
- **beesési szög** (α): a beeső fénysugárnak a beesési merőlegessel bezárt szöge,
- **visszaverődési szög** (β): a visszavert fénysugárnak a beesési merőlegessel bezárt szöge.

Változtassuk a beesési szöget a korong elforgatásával, és olvassuk le a különböző beesési szögekhez tartozó visszaverődési szögeket a korong szélén!



Megfigyelések szerint a **fényvisszaverődés törvénye**:

1. A beeső fénysugár, a beesési merőleges és a visszavert fénysugár egy síkban van.
2. A visszaverődési szög egyenlő a beesési szöggel.

A törvényt Euklidesz már Kr. e. 300 körül megállapította.

Ki fedezte fel a neutront? James Chadwick

Mi a proton és a neutron közös neve? nukleon

Az egyesített gáztörvény - ideális gázok állapotegyenlete

Valamely gáz nyomás - térfogat szorzatának és abszolút hőmérsékletének hányadosa állandó.

$$\frac{p \cdot V}{T} = \text{állandó}$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} = \dots = \frac{p_n \cdot V_n}{T_n}$$

$$\frac{p \cdot V}{T} = n \cdot R \cdot T \quad \text{ideális gáz állapotegyenlete} \quad n = \frac{m}{M} \Rightarrow \frac{p \cdot V}{T} = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$$

n : a gáz kémiai anyagmennyisége mol-ban

R : egyetemes gázállandó (Renault -szám)

$$R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

3. Egy jármű két órán keresztül 60 km/h, majd újabb két órán keresztül 40 km/h átlagsebességgel haladt. Mennyi a teljes útvárra számított átlagsebessége?

Adott:

$$v_1 = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v_2 = 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v_{\text{átlag}} = ?$$

$$v_{\text{átlag}} = \frac{\text{elmozdulás}}{\text{eltelt idő}} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$s_1 = v_1 \cdot t_1$$

$$s_2 = v_2 \cdot t_2$$

$$s_1 = 2 \cdot 60 = 120 \text{ km}$$

$$s_2 = 2 \cdot 40 = 80 \text{ km}$$

$$v_{\text{á}} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2}$$

a) 48 km/h

b) 50 km/h

c) 52 km/h

d) 46 km/h

$$v_{\text{á}} = \frac{120 + 80}{4} = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Termodinamika II. főtétele

A második főtétel a spontán folyamatok irányát szabja meg.

Clausius szerint (1850) A természetben nincs olyan folyamat, amelyben a hő önként, külső munkavégzés nélkül hidegebb testről melegebbre menne át. Csakis fordított irányú folyamatok lehetségesek.

Kelvin-Planck szerint (1851, 1903) A természetben nincs olyan folyamat, amelynek során egy test hőt veszít, és ez a hő munkává alakulna át. Szemléletesen egy hajó lehetne ilyen, amelyik a tenger vizéből hőenergiát von el, és a kivont hőenergiával hajtja magát. Ez nem mond ellent az

energiamegmaradásnak, mégsem kivitelezhető. Az ilyen gépet másodfajú perpetuum mobilének nevezzük. Nem létezik másodfajú perpetuum mobile

9. Vízszintes síkon 5 N erő hatására 6 m/s^2 gyorsulással mozog egy test.

Ha a ráható erő húzóerő 3 N akkor gyorsulása $0,2 \text{ m/s}^2$

Mekkora a test tömege és a súrlódási együttható?

Adott:

$$F = 5 \text{ N}$$

$$a = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_1 = 3 \text{ N}$$

$$a_1 = 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$m = ?$$

$$\mu = ?$$

$$F - F_s = m \cdot a \quad \Rightarrow \quad F - \mu \cdot m \cdot g = m \cdot a$$

$$F = \mu \cdot m \cdot g + m \cdot a = m \cdot (\mu \cdot g + a)$$

$$F_1 = m \cdot (\mu \cdot g + a_1)$$

$$\frac{F}{F_1} = \frac{m \cdot (\mu \cdot g + a)}{m \cdot (\mu \cdot g + a_1)}$$

$$\mu = \frac{F_1 \cdot a - F \cdot a_1}{(F - F_1) \cdot g}$$

$$m = \frac{F}{\mu \cdot g + a}$$

$$\mu = \frac{3 \cdot 0,6 - 5 \cdot 0,2}{(5 - 3) \cdot 10} = 0,04$$

$$m = \frac{5}{0,04 \cdot 10 + 0,6} = 5 \text{ kg}$$

7. Melyik állítás igaz?

- a) A belső erők a pontrendszer egyes tagjainak impulzusát nem képesek megváltoztatni.
- b) A belső erők a pontrendszer impulzusát nem képesek megváltoztatni.**
- c) A belső erők a pontrendszer összes mozgási energiáját nem képesek megváltoztatni.
- d) A belső erők a pontrendszer egyes tagjainak mozgási energiáját nem képesek megváltoztatni.

10. Egy részecske harmonikus rezgő mozgást végez 2 s^{-1} frekvenciával és 5 cm amplitúdóval. Határozzuk meg: a periódusidőt, a körfrekvenciát.

a) **0,5 s; 12,56 (1/s)**

b) 1,1 s; 2,5 (1/s)

Adott:

$$f = 2 \text{ s}^{-1}$$

$$A = 5 \text{ cm}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

$$T = \frac{1}{2 \text{ s}^{-1}} = 0,5 \text{ s}$$

$$\omega = 2 \cdot 3,14 \cdot 2 \frac{1}{\text{s}} = 12,56 \frac{1}{\text{s}}$$

9. Egy gépkocsi 10 m/s kezdősebességről $72,5 \text{ m}$ úton gyorsul fel 19 m/s sebességre.

a) Mekkora volt a gyorsulása?

b) Mennyi ideig gyorsult?

Adott:

$$v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = 19 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$s = 72,5 \text{ m}$$

$$a = ?$$

$$\Delta t = ?$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$$

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2 \cdot s}$$

$$\Delta t = \frac{v - v_0}{a}$$

$$a = \frac{361 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} - 100 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2 \cdot 72,5 \text{ m}} = 1,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta t = \frac{19 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 5 \text{ s}$$

2. Összetehető-e az egyenletes körmozgás két harmonikus rezgőmozgásból?

a) Nem tehető össze.

b) **Igen. Két, egymásra merőleges harmonikus rezgő mozgásból tehető össze, ha a két rezgés amplitúdója és frekvenciája azonos, míg fáziskülönbségük 90° .**