

1. tétel: EGYENLETES MOZGÁS

Kérdések:

- a.) Mikor beszélünk egyenes vonalú egyenletes mozgásról?
b.) Két test közül melyiknek nagyobb a sebessége? (Említs meg gyakorlati példát!)
c.) Mit mutat meg a sebesség? Mi a jele, mértékegysége? Hogyan számoljuk ki a sebességet, az utat és az időt?
d.) Pillanatnyi sebesség, átlagsebesség fogalma, jele, mértékegysége, számolása.

Válaszok:

- a.) Az olyan mozgást, ahol egy test egyenes pályán egyenlő idők alatt egyenlő utakat tesz meg, egyenes vonalú egyenletes mozgásnak nevezzük.
- b.) Két test közül annak nagyobb a sebessége, amelyik
- ugyanannyi idő alatt hosszabb utat tesz meg, vagy
pl.: A Cooper-tesztnél adott a mozgás ideje (12 min.). Aki ennyi idő alatt hosszabb utat tesz meg, annak nagyobb a sebessége.
 - ugyanazt az utat rövidebb idő alatt teszi meg.
pl.: A 100 méteres síkfutásnál adott az út hossza. Aki ezt rövidebb idő alatt teszi meg, annak nagyobb a sebessége.
- c.) Az egyenletesen mozgó test sebessége megmutatja, hogy mekkora az egységnyi idő alatt megtett út.

A sebesség jele: v mértékegysége: $\frac{m}{s}; \frac{km}{h}$ $1 \frac{m}{s} = 3,6 \frac{km}{h}$ magyarázat: $1 \frac{m}{s} = 3600 \frac{m}{h} = 3,6 \frac{km}{h}$

sebesség: $v = \frac{s}{t} = \frac{\text{út}}{\text{út megtételéhez szükséges idő}}$ út: $s = v \cdot t$ idő: $t = \frac{s}{v}$

d.) - A környezetünkben többnyire változó mozgásokat tapasztalunk.

A változó mozgást jellemzi, hogy a sebesség nagysága vagy iránya, (esetleg mindkettő) megváltozhat az egymást követő időpillanatokban. Ezért a változó mozgást jellemző egyik fizikai mennyiség a pillanatnyi sebesség. Jele: v_p mértékegysége: m/s; km/h

- Az átlagsebesség az, amellyel egyenletesen haladva ugyanazt az utat ugyanannyi idő alatt tennék meg, mint változó mozgás esetén. Jele: $v_{\text{átl.}}$ mértékegysége: m/s; km/h

számolása: $v_{\text{átl.}} = \frac{s_{\text{ö}}}{t_{\text{ö}}} = \frac{\text{összes út}}{\text{összes út megtételéhez szükséges idő}}$

2. tétel: SŰRŰSÉG

Kérdések:

a.) Mit mutat meg a sűrűség? Mi a jele, mértékegysége?

b.) Hogyan számoljuk ki a sűrűséget, tömeget, térfogatot?

Milyen matematikai kapcsolat van a tömeg és a térfogat között? Mi a jelentése?

c.) Mit jelent az, hogy

- a higany sűrűsége $13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ 18 °C-on?

- a víz sűrűsége $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ 18 °C-on?

d.) - Azonos térfogatú anyagok közül annak nagyobb a sűrűsége,

- Azonos tömegű anyagok közül annak nagyobb a sűrűsége,

e.) A víznek hány °C-on legnagyobb a sűrűsége? Miért? Mi ennek a gyakorlati jelentősége?

f.) Az átlagsűrűség. Mi a jele, mértékegysége? Hogyan számoljuk ki?

Válaszok:

a., A sűrűség megmutatja, hogy az egységnyi térfogatú anyagnak mekkora a tömege.

jele: ρ (ró) mértékegysége: $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}; \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

b.) sűrűség: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{\text{tömeg}}{\text{térfogat}}$. tömeg: $m = \rho \cdot V$ térfogat: $V = \frac{m}{\rho}$

A tömeg és a térfogat között egyenes arányosság van.

Ez azt jelenti, hogy ha a térfogat kétszeresére, háromszorosára nő, akkor a test tömege is kétszeresére, háromszorosára nő.

c.)

- A higany sűrűsége $13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, amely azt jelenti, hogy 1 m³ térfogatú higany tömege 13600 kg.

- A víz sűrűsége $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, amely azt jelenti, hogy 1 cm³ térfogatú víz tömege 1 g.

d.)

- Azonos térfogatú anyagok közül annak nagyobb a sűrűsége, ...

... amelynek nagyobb a tömege.

- Azonos tömegű anyagok közül annak nagyobb a sűrűsége,

.... amelynek kisebb a térfogata.

e.)

A víznek 4 °C-on legnagyobb a sűrűsége.

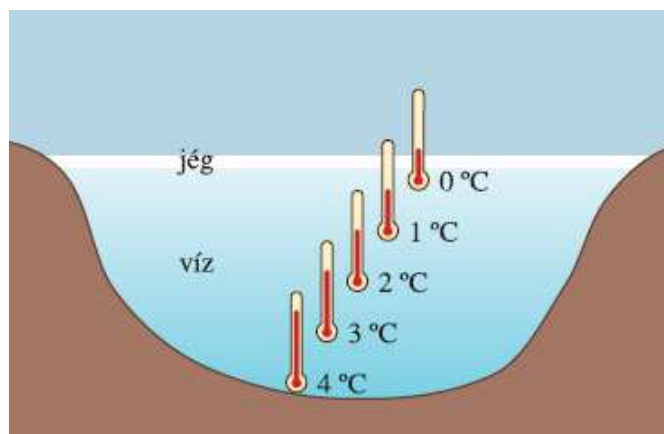
Oka: A víz eltérő viselkedése a többi folyadéktól.

Ha a változatlan mennyiségű (állandó tömegű) vizet hűtjük, akkor 4 °C-ig a térfogata csökken, majd ha tovább hűtjük, térfogata növekszik.

Így térfogata 4 °C-on a legkisebb, ezért sűrűsége ekkor a legnagyobb. →

Következmény: A legnagyobb sűrűségű 4 °C-os víz helyezkedik el a tó fenekén.

Gyakorlati jelentősége: Télen a tavakban legalul a legnagyobb sűrűségű, azaz a 4 °C-os víz található. Így ott tudnak áttelelni a növények és az állatok. A víz felszínén keletkező jég pedig jó hőszigetelő, ami mérsékli a további hőmérsékletcsökkenést.



f.) A környezetünkben található testek sokszor egymástól eltérő sűrűségű anyagokból épülnek föl. Előfordulhat, hogy szükség lehet ezeknek az átlagsűrűségére.

Jele: $\rho_{\text{átl.}}$ mértékegysége: $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$; $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ számolása: $\rho_{\text{átl.}} = \frac{m_{\text{ö}}}{V_{\text{ö}}} = \frac{\text{összes tömeg}}{\text{összes térfogat}}$

3. tétel: A NYOMÁS

KÉRDÉSEK:

- Mit mutat meg a nyomás? Mi a jele, mértékegysége? Mikor 1 Pa a nyomás?
- Hogyan számoljuk ki a nyomást, nyomóerőt és a nyomott felületet?
- Hogyan növelhető a nyomás?
- Mi a hidrosztatikai nyomás, mitől függ a nagysága és hogyan számoljuk ki? Súlytalanságban van-e hidrosztatikai nyomás? Milyen kísérlettel igazoltuk?
- Pascal törvénye. Gyakorlati alkalmazása?
- Mi a légnyomás és mitől függ a nagysága, mi a mérőeszköze, ?

VÁLASZOK

- a.) A nyomás megmutatja az egységnyi nyomott felületre jutó nyomóerőt.

Jele: p mértékegysége: $\frac{N}{m^2} = Pa$

Akkor 1Pa a nyomás, ha $1m^2$ nyomott felületre 1N nagyságú nyomóerő jut.

b.) nyomás: $p = \frac{F}{A} = \frac{\text{nyomóerő}}{\text{nyomott felület}}$ nyomóerő: $F = p \cdot A$ nyomott felület: $A = \frac{F}{p}$

- c.) A nyomást úgy növelhetjük hogy:

- változatlan nyomott felület esetén növelem a nyomóerőt.

pl.: A hátamra fölveszek egy hátizsákot.

- változatlan nyomóerő esetén csökkentem a nyomott felületet.

pl.: Ha két lábról átállok egy lára.

- d.) A folyadék súlyából származó nyomást hidrosztatikai nyomásnak nevezzük.

A hidrosztatikai nyomás nagysága függ:

- a folyadék sűrűségétől.

- a folyadékréteg vastagságától.

Hidrosztatikai nyomás számolása: $p_h = \rho_{\text{foly.}} \cdot h \cdot g$

$$\begin{array}{cccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ Pa = & \frac{kg}{m^3} & \cdot & m & \cdot & \frac{m}{s^2} \end{array}$$

Lyukacsos, vízzel töltött lufit elejtettük, és esés közben a lyukakon nem folyt ki víz. Szabadeséskor súlytalanság van. Ezzel a kísérlettel mutattuk meg, hogy súlytalanság állapotában nincs hidrosztatikai nyomás. Magyarázat: Mivel a víznek ilyenkor nincs súlya, nem nyomódik a tárolóedényhez.

- e.) Pascal törvénye: A nyugvó folyadékban a külső nyomás mindenhol ugyanannyival növeli meg az ott lévő hidrosztatikai nyomást.

Gyakorlati alkalmazás: Hidraulikus emelők, autók fékrendszere.

- e.) A levegő súlyából származó nyomást légnyomásnak nevezzük.

A légnyomás nagysága függ:

- a tengerszint feletti magasságtól.

- a levegő páratartalmától. (nagyobb páratartalom \rightarrow kisebb légnyomás)

4. tétel: ARKHIMÉDÉSZ TÖRVÉNYE. ÚSZÁS, LEBEGÉS.

KÉRDÉSEK:

- a.) Fonálra függesztett vasdarabot vízbe merítünk. Milyen erők hatnak ekkor a testre?
Milyen kapcsolat van közöttük? Készíts rajzot! Hogyan számoljuk ki ezeket az erőket?
- b.) Ismertesd Arkhimédész törvényét! Milyen kísérlettel igazoltuk törvényét?
- d.) Valamilyen folyadék felszíne alá merítünk egy testet, majd elengedjük.
Mi történhet vele ezután? Miért?
- e.) Ismertesd a Cartesius-búvárt működését!

VÁLASZOK:

- a.) A folyadékba merített testre felhajtóerő, gravitációs erő és a tartóerő hat.

Egyensúly esetén ezek kiegyenlítik egymást.

Erők számolása:

$$F_g = m_t \cdot g$$

$$F_f = \rho_{KF} \cdot V_{KF} \cdot g$$

$$F_t = F_g - F_f$$

- b.) Minden folyadékba, vagy gázba merített testre felhajtóerő hat. A felhajtóerő egyenlő nagyságú a test által kiszorított folyadék vagy gáz súlyával.

Arkhimédészi hengerpárral végeztünk kísérletet. ($V_{\text{vödör}} = V_{\text{henger}}$)

A kísérlet lépései:

- rugós erőmérőre függesztjük az arkhimédészi hengerpárt, majd leolvassuk, hogy mekkora erőt jelez.

- A vödörszéké alá függesztett hengert vízbe merítjük. Annyival csökken a tartóerő, amekkora a testre ható felhajtóerő.

- A vödörszékét teletöltjük vízzel, így a rugós erőmérő újra ugyanakkora tartóerőt jelez.

Következtetés: A felhajtóerő egyenlő a vödörszékébe öntött víz súlyával, azaz a test által kiszorított folyadék súlyával.

- c.) Ha egy folyadék felszíne alá merítünk egy testet, majd elengedjük, akkor az alábbi esetek lehetségesek:

- Ha $\rho_t > \rho_f$, akkor $F_g > F_f$, így a mélyebbre merül.

- Ha $\rho_t = \rho_f$, akkor $F_g = F_f$, így lebeg.

- Ha $\rho_t < \rho_f$, akkor $F_g < F_f$, így felemelkedik, majd a folyadékból kiemelkedve úszik. A kiemelkedés

során

folyamatosan csökken a testre ható felhajtóerő, majd bekövetkezik az egyensúlyi állapot, a test úszik.

Ekkor $F_g = F_f$

- d.) A kémcső úszik, mert a benne lévő vízzel és levegővel együtt az átlagsűrűsége kisebb a víz sűrűségénél.

- Ha a flakon oldalát megnyomjuk, akkor a folyadék belsejében mindenhol ugyanannyival nő a nyomás. A levegő összenyomható, a folyadék nem, így a kémcsőbe víz áramlik. Nő az átlagsűrűség, ezért elmerül.

- Ha a nyomást visszaállítjuk, akkor a kémcsőben lévő folyadékszint és így az átlagsűrűség visszaáll, a kémcső felemelkedik.

