

A test belső energiája (Vnútorná energia telesa)

Minden test részecskékből épül fel. Ezek a részecskék állandó mozgásban vannak. Ha a testeket melegítjük (a test hőmérséklete nő), akkor a részecskék mozgása megélénkül és a test belső energiája is nő.

Hőátadás során amennyivel csökken az egyik test belső energiája, a másiké ugyanannyival nő. A folyamat addig tart, amíg a két test hőmérséklete ki nem egyenlítődik.

pl. a kovács az izzó vasdarabot vízbe dobva hűti le, a víz felmelegszik, a vas lehűl – a víz belső energiája nő, a vasé csökken.

A test belső energiája nem lehet nulla!

Hővezetés, hővezetők és hőszigetelők (Šírenie tepla vedením, tepelné vodiče a izolanty)

Ha egy fémkanál egyik végét melegítjük, akkor a többi részének is fokozatosan emelkedik a hőmérséklete. Ez a jelenség a hővezetés.

A fémek, különösen az ezüst és a réz a legjobb hővezetők.

A kő, a cserép, az üveg, a porcelán félvezetők.

A fa, a hamu, a korom, a szövet, a toll, a hó, a jég rosszul vezetik a hőt, ezek a hőszigetelők.

A hótakaró védő hatása akkora, mint ugyanolyan vastag téglafalé.

Hőszigetelésre laza anyagokat használunk: fűrészpor, szalma, parafa, gyapjú.

Hőáramlás, hőszugárzás

(Šírenie tepla prúdením, žiarením)

Ha a folyadékokat vagy a gázokat melegítjük, akkor a térfogatuk nő, tömegük változatlan marad, így a sűrűségük csökken. A melegebb, tehát kisebb sűrűségű folyadék vagy gáz felemelkedik és helyére hidegebb anyag áramlik. Ezt a jelenséget hőáramlásnak nevezzük, pl. a hidrogénnel töltött léggömb a levegőben felszáll, de a kémények és a szellőztetők is ezen az elven működnek – a meleg levegő könnyebb, ezért felszáll és helyére hideg levegő áramlik.

Hideg, téli napokon is érezzük a napsugarak melegét, pedig a levegő jéghideg marad körülöttünk. A Nap hősugarai, a tűz melege eljutnak hozzánk anélkül, hogy a közbeeső levegőt felmelegítenék. Ilyenkor a forró test és a hideg test között légüres tér van. A hőátadás az elektromágneses hullámok segítségével történik. Ez a hőszugárzás.

Hő (Teplo)

A hőátadás közben bekövetkező belsőenergia – változást (mindig a melegebb test ad át energiát a hidegebbnek!) hőmennyiségnek nevezzük.

A hőmennyiség fizikai mennyiség, jele: Q, egysége: J (joule), kJ (kilojoule). Érvényes: $1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J}$.

Régebbi egység a cal (kalória) és a kcal (kilokalória). Érvényes:

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal} = 4186,8 \text{ J}$$

$$1 \text{ cal} = 4,1868 \text{ J} = 4,2 \text{ J}$$

A hőmennyiség képlete: $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$

c – a test fajhője

m – a test tömege

ΔT – a hőmérséklet változása

A hőmennyiség kiszámításához szükséges mennyiségeket méréssel határozhatjuk meg. A mérés kaloriméterrel (hőszigetelt edénnyel) történik.

Élelmiszerek energiatartalma

(Energetická hodnota potravín)

Minden élőlénynek energiára van szüksége. Az ember számára a növények és az állatok, mint táplálék, jelentik az energiaforrást.

Az energiát joule-ban, kilojoule-ban és kilokalóriában adjuk meg.

Az élelmiszerek energiatartalma 100 g-ra:

szőlő – 250 kJ

burgonya – 380 kJ

csirkecomb – 600 kJ

gabona – 1300 kJ

napraforgó-magvak – 2400 kJ

Számítsd át a kJ értékeket kcal-ra! (1 cal = 4,2 J)

Az anyagok fajhője (Merná tepelná kapacita látok)

A fajhő megmutatja, hogy 1 kg tömegű anyag hőmérsékletének 1 Celsius-fokos változásakor mennyivel változik a test belső energiája.

Jele: c , egysége: $\text{J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ vagy $\text{kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$

víz - $4\,200 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$; jég - $2\,100 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$; vízgőz - $2\,000 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$
alumínium - $880 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$; acél - $460 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$; réz - $400 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$

Ha a test hőmérséklete emelkedik, akkor a test hőmennyiséget vesz fel. Ha a test hőmérséklete csökken, akkor a test hőt ad le.

pl. mennyi hőt vesz fel a 3 kg tömegű víz melegítés közben, ha hőmérséklete 5 Celsius-fokkal emelkedik.

$$c = 4\,200 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}; m = 3 \text{ kg}; \Delta T = 5 ^\circ\text{C}$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T = 4\,200 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 3 \text{ kg} \cdot 5 ^\circ\text{C} = 63\,000 \text{ J} = 63 \text{ kJ}$$

A hő kiszámítása (Výpočet tepla)

1. Egy autóban 7 liter 20 Celsius-fokos hűtővíz van. Mennyivel nő a hűtővíz belső energiája, ha a hőmérséklete 70 Celsius-fokra emelkedik?
2. Mennyivel csökken 150 liter víz belső energiája, ha a hőmérséklete 50 Celsius-fokról 25 Celsius-fokra csökken?
3. 5250 kJ energiaváltozásra volt szükség ahhoz, hogy a fürdővíz hőmérsékletét 15 Celsius-fokról 40 Celsius-fokra növeljük. Mennyi a víz tömege?
4. Egy terem 200 köbméter levegőjének belső energiája 516 kJ-al nőtt. Mennyivel emelkedett a hőmérséklete?
5. Egy alumínium lábas tömege 2,5 kg és benne 5 liter 20 Celsius-fokos víz van. A vizet forrásig, 100 Celsius-fokig melegítjük. Mennyi az összes belső-energia növekedés?

(lábas és a víz is 20 °C-os volt és mindkettő 100 °C-ra melegszik!)

6. 145 liter 10 Celsius-fokos vízbe 75 liter 60 Celsius-fokos vizet öntünk. Hány Celsius-fok lesz a közös hőmérséklet?
7. Egy edényben 150 g 15 Celsius-fokos víz van. 45 g 80 Celsius fokos vizet öntünk hozzá. Mennyi lesz a közös hőmérséklet?
8. 0,5 kg 60 Celsius-fokos vízhez 0,75 kg 18 Celsius-fokos vizet öntünk. Mennyi lesz a közös hőmérséklet?
9. A fürdőkádban 80 liter 15 Celsius-fok hőmérsékletű víz van. 40 liter 75 Celsius-fokos vizet öntünk hozzá. Mennyi lesz a közös hőmérséklet?
10. 100 kg tömegű izzó acélt 20 Celsius-fokos, 500 liter vízben edzenek. Mennyi volt az acél eredeti hőmérséklete, ha edzés után a víz hőmérséklete, a véghőmérséklet 38 Celsius-fok volt? (az acél hőt adott le = a víz hőt vett fel)

Égéshő (Spalné teplo)

Az égéshő megmutatja, hogy egy anyagból 1 kg - nyit elégetve mennyivel nő a környezet belső energiája.

Jele: $L_{\text{é}}$, egysége: J/kg vagy kJ/kg

Az égés közben bekövetkező belső-energia változás:

$\Delta E = L_{\text{é}} \cdot m$, ahol m az elégetett anyag tömege kg-ban
pl. mekkora tömegű benzin égett el, ha a környezetében 2 300 000 kJ energianövekedés jött létre?

$$\Delta E = 2\,300\,000 \text{ kJ} = 2\,300\,000\,000 \text{ J}$$

$$L_{\text{é}} = 46\,000\,000 \text{ J/kg (táblázatból a benzin égéshője)}$$

$$m = \Delta E : L_{\text{é}} = 2\,300\,000\,000 \text{ J} : 46\,000\,000 \text{ J/kg} = 50 \text{ kg}$$

Az anyag halmazállapot-változásai (Zmeny skupenstva látok)

Egyes anyagok különböző halmazállapotokban fordulhatnak elő. A halmazállapotok lehetnek: szilárd, cseppfolyós, gáznemű. Télen a folyók befagynak, tavasszal a hó elolvad, nyáron a tócsa felszárad (jég – víz – vízgőz ugyanaz az anyag, csak más halmazállapotban!).

Az anyagok halmazállapota megváltozhat:

1. A folyadékok hűtésekor fagyás következhet be, ilyenkor a folyadék megszilárdul. Melegítéskor a szilárd anyag folyékonnyá válhat, ezt olvadásnak nevezzük.
2. A folyadékok felszínükön állandóan párolognak. Ilyenkor a folyadékokból légnemű anyag lesz.
3. A folyadék adott hőmérsékleten forrni kezd. Ilyenkor a folyadék belsejében megindul a buborékképződés, a gőzképződés (párolgás).
4. Légnemű anyagok hűtéskor folyékonnyá válnak. Ez a lecsapódás.
5. Egyes szilárd anyagok azonnal légneművé válnak, pl. naftalin. Ezt a halmazállapot-változást szublimációnak nevezzük. Fordítottja a dér kialakulása: a levegőben levő vízgőz azonnal szilárd dérré alakul.

Az olvadás (Topenie)

Az olvadás a szilárd anyagoknál meghatározott hőmérsékleten történik, amely anyagonként különböző. Ez a hőmérséklet az anyag olvadáspontja.

Az a mennyiség, amely megmutatja, hogy 1 kg tömegű szilárd anyag megolvasztásakor mennyivel nő a test belső energiája, olvadáshőnek nevezzük. Jele: L_o , egysége: J/kg vagy kJ/kg.

A szilárd testek megolvasztása közben bekövetkező belső-energia növekedés: $\Delta E = L_o \cdot m$

Olvadáskor a szilárd anyag részecskéi közötti kapcsolat gyengül. Ezért a test térfogata olvadáskor megnő, sűrűsége pedig csökken.

pl. mennyi belsőenergia-változással jár együtt egy 15 kg-os jégtömb megolvasztása? A jég olvadáshője: 340 000 J/kg.

$$\Delta E = L_o \cdot m = 340\,000 \text{ J/kg} \cdot 15 \text{ kg} = 5\,100\,000 \text{ J} = 5\,100 \text{ kJ} = 5,1 \text{ MJ}$$

A fagyás (Tuhnutie)

A fagyás a cseppfolyós anyagoknál meghatározott hőmérsékleten történik, amely anyagonként különböző. Ez a hőmérséklet az anyag fagyáspontja. Ugyanazon anyag olvadás és fagyáspontja megegyezik (pl.jég,víz).

Az a mennyiség, amely megmutatja, hogy 1 kg tömegű cseppfolyós anyag megfagyásakor mennyivel csökken a test belső energiája, fagyáshőnek nevezzük. Ugyanazon anyag olvadáshője és fagyáshője egyenlő (pl.jég,víz).

A cseppfolyós anyag fagyása közben bekövetkező belső-energia csökkenés: $\Delta E = L_o \cdot m$

Fagyáskor a test térfogata csökken, sűrűsége pedig nő, viszont a víz kivétel (ez a víz anomáliája). Télen a vezetékcsővekben keletkező jég megrepeszti a csövet. Fagyáskor a víz térfogata nő, sűrűsége pedig csökken. Ezért úszik a jég a vízben.

1. Fél kilogramm 20 Celsius-fokos cukrot szeretnénk megolvasztani. Mennyivel nő a cukor belső energiája, ha a cukor az olvadáskor 160 Celsius-fokos? A cukor fajhője 1 200 J/kg. °C és olvadáshője 60 000 J/kg.

ΔE = olvadáspontig történő felmelegedés + megolvasztás

$$\Delta E = c.m.\Delta T + L_o \cdot m, \text{ ahol } \Delta T = 160\text{ °C} - 20\text{ °C} = 140\text{ °C}$$

$$\Delta E = 1\,200 \cdot 0,5 \cdot 140 + 60\,000 \cdot 0,5 = 84\,000 + 30\,000 = 114\,000\text{ J}$$

2. Mennyi energiaváltozással jár a folyamat, melynek során 2 kg; - 5 Celsius-fokos jégből 80 Celsius-fokos víz lesz?

ΔE = a jég -5 °C-ról olvadáspontig (0 °C-ig)melegszik + a jég megolvad (olvadáshővel) + a víz felmelegszik 0 °C-ról 80 °C-ra:

a **jég** olvadáspontig melegszik : $c.m.\Delta T = 2\,100 \cdot 2 \cdot 5 = 21\,000\text{ J}$

a **jég** megolvad : $L_o \cdot m = 340\,000 \cdot 2 = 680\,000\text{ J}$

a **víz** felmelegszik 80 °C-ra : $c.m.\Delta T = 4\,200 \cdot 2 \cdot 80 = 672\,000\text{ J}$

$$\Delta E = 21\,000 + 680\,000 + 672\,000 = 1\,373\,000\text{ J} = 1\,373\text{ kJ}$$

A forrás (Var)

Az a hőmérséklet, amelyen a folyadék forni kezd, forráspontnak nevezzük. Forráskor a felszínen és a folyadék belsejében is megindul a gőzképződés. Különböző anyagok forráspontja más és más. A víz 100 °C-on kezd forni. Forráspontot elérve a hőmérséklet nem emelkedik tovább.

Egy folyadék forráspontja nagyobb nyomáson magasabb, pl. kuktafazékban 100 °C fölé is növelhető a víz hőmérséklete forrás nélkül, ezért az étel jobban megfő a kuktafazékban. Kis nyomáson, pl. hegyekben 100 °C alatt is forr a víz.

Az a mennyiség, amely megmutatja, hogy 1 kg tömegű folyadék elforrálásakor mennyivel nő a belső energia, forráshőnek nevezzük. Jele: L_f , egysége: J/kg vagy kJ/kg.

A víz forráshője: $L_f = 2\,260\,000 \text{ J/kg}$

A folyadékok elforrálásakor bekövetkező belsőenergia növekedés:

$$\Delta E = L_f \cdot m$$

A párolgás (Vyparovanie)

Minden folyadék minden hőmérsékleten párolog.
Párolgáskor részecskék hagyják el a folyadékot, ezért a megmaradt folyadék belső energiája csökken.
Nyáron a medencéből kilépve ezért fázunk a tűző napon is. Párolgáskor az anyag folyékony halmazállapotból légnemű halmazállapotba megy át.

A párolgás sebessége függ:

1. az anyag minőségétől pl. víz, alkohol, aceton...
2. a párolgó felület nagyságától
3. a hőmérséklettől
4. a környezet páratartalmától

A lecsapódás (Kondenzácia)

Főzéskor a konyhaablak gyakran bepárásodik.

Fürdéskor a levegőben lévő vízgőz a hideg üvegfelületen lecsapódik, folyadékká válik.

A vízgőz lecsapódása a víz párolgásának ellentétes folyamata. A lecsapódott vízgőz belső energiája csökken.

A lecsapódás játszik szerepet a felhőképződésben is. A magasba emelkedő vízgőz a felső, hidegebb légrétegekben vízcseppé áll össze és ezek alkotják a felhőt. Minél szürkébb a felhő, annál több vízcseppet tartalmaz, annál nagyobb a valószínűsége, hogy esni fog.

Lepárlás, desztilláció (Destilácia)

Különböző folyadékokat szét tudunk egymástól választani. A keveréket addig melegítjük, ameddig az egyik folyadék el nem éri a forráspontot. A keletkezett gőzt egy hűtött csőbe vezetik, ahol lecsapódik és elkülönül a keverék többi részétől. Ezt a folyamatot lepárlásnak vagy desztillációnak nevezzük.

A vegyiparban a lepárlást használják a kőolaj különböző vegyületeinek az elkülönítésére (pl. benzin).

A desztillációt használják a folyadékok finomításánál is, ha nagyon tiszta folyadékot akarnak nyerni ugyanabból a folyadékból (pl. desztillált víz).

Feladatok megoldása (Riešenie úloh)

1. Mekkora energiaváltozással jár együtt, ha 2 kg és 20 Celsius-fokos víz negyedét elforraljuk?

ΔE = a víz melegszik forráspontig + elforr a víz negyede
a víz melegszik forráspontig : $c \cdot m \cdot \Delta T = 4200 \cdot 2 \cdot (100 - 20) = 672\,000\text{ J}$

elforr a víz negyede : $L_f \cdot m = 2\,260\,000 \cdot (2:4) = 1\,130\,000\text{ J}$

$\Delta E = 672\,000 + 1\,130\,000 = 1\,802\,000\text{ J} = 1\,802\text{ kJ}$

2. Mennyivel nő 2 kg; 960 °C-os ezüstnek a belső energiája, miközben megolvad? ($L_o = 100\,000\text{ J/kg}$)

3. Mennyi a belső energia növekedés, ha 3 kg; 33 °C-os vörösréz hőmérséklete 1083 °C-ra emelkedik? ($c = 400\text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$)

4. 20 kg tölgyfát elégetünk. Mennyivel nő a környezet belső energiája? ($L_e = 18\,000\,000\text{ J/kg}$)

5. Számítsd ki a belsőenergia-változást, ha 20 kg; -10°C -os jégből 110°C -os vízgőz lesz! (a jég fajhője $2\,100\text{ J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$; a vízgőz fajhője $2\,000\text{ J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$)

Megjegyzés:

1. a jég -10°C - ról 0°C - ra melegszik
2. olvad a jég
3. a víz 0°C - ról 100°C - ra melegszik
4. forr a víz
5. a vízgőz 100°C - ról 110°C - ra melegszik

Az eredmény $61\,220\text{ kJ}$.

6. A 3 kg tömegű és 100 Celsius-fok hőmérsékletű gőz vízzé kondenzálódott. További hűtéssel a víz jéggé változott, melynek hőmérséklete – 10 Celsius-fok. Mekkora hőmennyiség szabadult fel?

Megjegyzés:

- a. a gőz 100 Celsius-fokos vízzé kondenzálódik, lecsapódik; a forráshővel számolunk, hogy utána vizet kapjunk
- b. a víz lehűl 100 Celsius-fokról 0 Celsius-fokra
- c. a víz jéggé dermed 0 Celsius-fokon
- d. a jég lehűl 0 Celsius-fokról – 10 Celsius-fokra

Az eredmény 9123 kJ.

A hatásfok (Účinnost)

A hatásfok megmutatja, hogy a hasznos energiaváltozás a befektetett energiának hányad része, amit százalékban (%) fejezünk ki: $\eta = \text{hasznos energia} / \text{befektetett energia}$

$$\eta = \text{hasznos energia} : \text{befektetett energia}$$

A hatásfok mindig kisebb 1 - nél, vagyis 100 % - nál!

pl. a $\eta = 0,7 = 70\%$ azt jelenti, hogy a befektetett energia 70 % - a hasznos, 30 % - a pedig a veszteség.

Befektetett energia pl. a víz melegítésekor a gáz energiájának csökkenése, hasznos energiaváltozás a víz belsőenergiájának növekedése.

Egy autó mozgása közben hasznos energiaváltozás a gyorsításnál végzett munka, befektetett energia pedig a benzin energia-csökkenése.

Belső égésű motorok (Spaľovacie motory)

A belső égésű motorok belsejében benzin vagy olaj ég el. Egyik fajtája a négyütemű benzinmotor, mely működésének 4 üteme van:

1.ütem - a szívás: a dugattyú lefelé mozog és a nyitott szívószelepen keresztül a dugattyú fölé levegővel kevert benzingőz áramlik

2.ütem - a sűrités: a dugattyú felfelé mozog és a levegő-beningőz keveréket összesűriti

3.ütem - a munka: a gyújtógyertya elektromos szikrával meggyújtja a levegő-beningőz keveréket, a keletkezett nagy nyomású gáz munkát végez, a dugattyú lefelé mozog és áttét hajtja a kerekeket

4.ütem - a kipufogás: a dugattyú felfelé mozog és a nyitott kipufogó szelepen keresztül távozik az égéstermék.

A 4 ütemű benzinmotor hatásfoka kb. 30 % ; a 2 ütemű-é kb. 20 %.

A 2 ütemű benzinmotornál a szívás és a sűrités valamint a munka és a kipufogás 1-1 ütem.

A Diesel - motor csak levegőt szív be. A sűrités következtében az igen magas hőmérsékletre felmelegedett levegőbe gázolajat fecskendeznek be, ami a forró levegőtől meggyullad. Hatásfok 40%.

Az eső modellezése (Modelovanie dažďa)

A Nap a földfelszínt melegíti, a Föld pedig a körülötte levő levegőt. A víz párolog, a vízgőz felszáll, amíg el nem éri a légkör hidegebb rétegeit. A vízgőzök egy része apró cseppeket képez. A sok apró cseppet az égbolton, mint felhőt látjuk. Minél több a vízcsepp a felhőben, az annál sötétebb. A vízcseppek a felhőkben egyre nagyobb és nehezebb cseppekké állnak össze. Egy bizonyos súly felett, mint esőcseppek hullanak le a földre. A leesett eső újból párologni kezd. Ezt a folyamatot nevezzük a víz körforgásának a természetben.

A lehullott csapadék mennyiségét csapadékmérővel mérjük. A lehullott csapadék rendszeres mérését a meteorológiai megfigyelőállomások végzik egész Szlovákia területén.

A savas esők az ipar-vidékek környékén figyelhetők meg. A savas esők károsítják a termőföldet, növényeket, állatokat, épületeket, felszíni vizeket.

A savas eső



Az időjárás megfigyelése (Meteorologické pozorovania)

Az időjárás-jelentések segítenek abban, hogy felkészüljünk a viharokra, záporokra, de az öntözésre is a kertekben és a földeken a szárazabb napok előtt. A meteorológusok rendszeresen mérik a hőmérsékletet, a levegő nyomását, a szél irányát és erősségét, a levegő nedvességét, a lehullott csapadék mennyiségét.

A Pozsonyi Szlovák Hidrometeorológiai Intézet az a központi intézet, mely összegyűjti kb. 50 szlovákiai meteorológiai állomás adatait. A meteorológiai léggömbök és a műholdak gyűjtik az adatokat magasan a földfelszín felett.

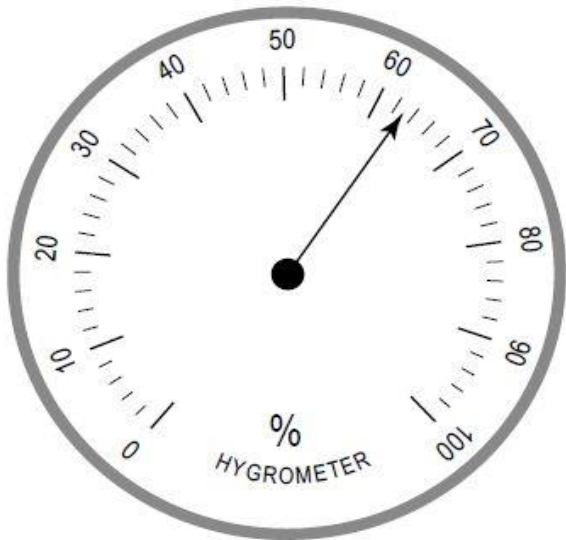
Az időjárás alakulását befolyásolja a levegő áramlása. A Nap felmelegíti a Föld felszínét, amely felmelegíti a felette levő légréteget. A meleg levegő felszáll, a helyére hidegebb levegő áramlik. A levegőnek ez az áramlása a szél. A szél elfújhatja a felhőket, ezzel megakadályozhatja az esőt is.

Légnedvesség, páratartalom (Vlhkost')

A légkörben vízgőz található, amely a nedvességet okozza. A tökéletesen száraz, vízgőzt nem tartalmazó levegő relatív nedvessége 0 %. A vízgőzzel telített levegő relatív nedvessége 100 %. Zárt helyiségben a legjobb, ha a hőmérséklet 20 Celsius-fok és a relatív légnedvesség 50 %-os.

Minél magasabb a levegő hőmérséklete, annál több vízgőzt tartalmaz.

A légnedvességet, páratartalmat légnedvességmérővel, higrométerrel mérik.



Harmatpont

(Teplota rosného bodu)

Amikor annyi vízgőz van 1 m^3 levegőben, mint amennyit maximálisan befogadhat, a levegő telített. Ha kisebb a vízgőztartalma, lehűléssel éri el a harmatpontot, vagyis azt a hőmérsékletet, amelyen telítetté válik. A harmatpontnál alacsonyabb hőmérsékletnél a vízgőz vízzé csapódik ki.

pl. tartalmazzon a 20°C hőmérsékletű levegőnk köbméterenként 9 gramm vízgőzt. A 20°C -os levegő csak kb. 18 gramm vízgőz esetén lesz telített (táblázatból kikereshető adat). 9 gramm vízgőz esetén a 10°C hőmérsékletű levegő a telített (szintén táblázatbeli adat), vagyis a 20°C -os levegőnknek 10°C -ra kell lehűlnie ahhoz, hogy telítetté váljon. Így a 20°C -os levegőnk harmatpontja 10°C .

A köd a Föld felszínén kialakult felhő. A köd is a levegő lehűlésével keletkezik. A látástávolságot 1 kilométer alá csökkenti. Ha még 1 kilométernél messzebbre látunk, azt mondjuk, hogy a levegő párás.

A talajmenti csapadék is a levegő lehűlése miatt alakul ki. Amikor a földfelszín hűti le a levegőt harmat, dér és zúzmara jelentkezik.

Fény (Svetlo)

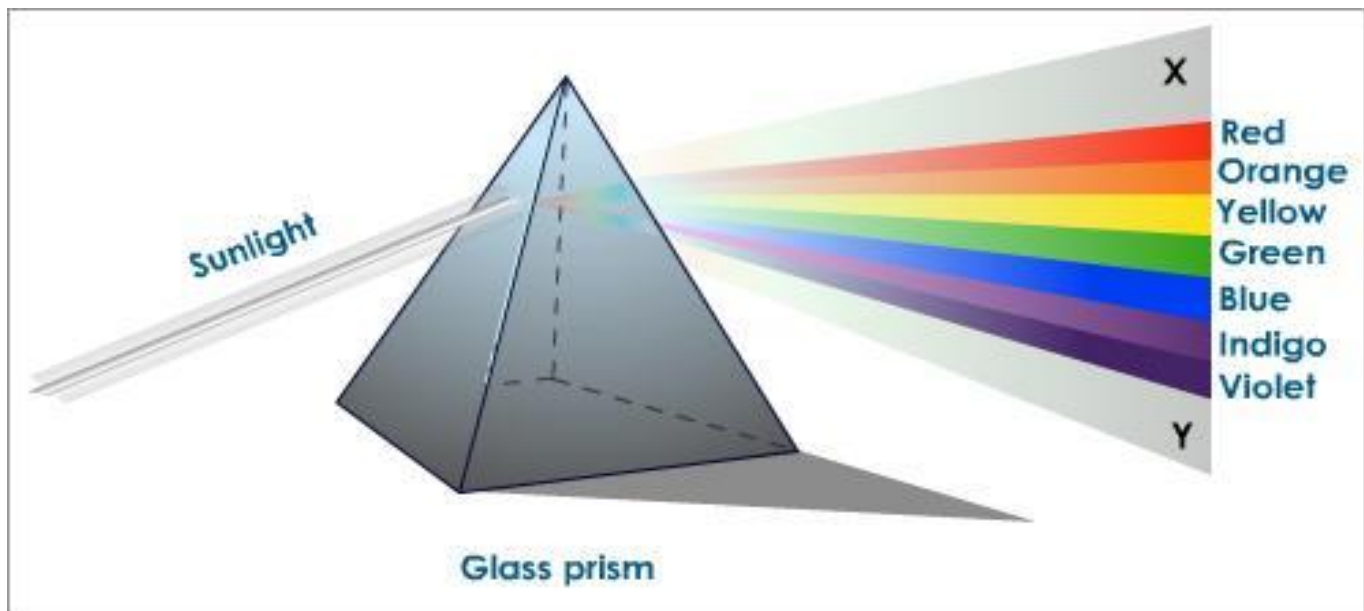
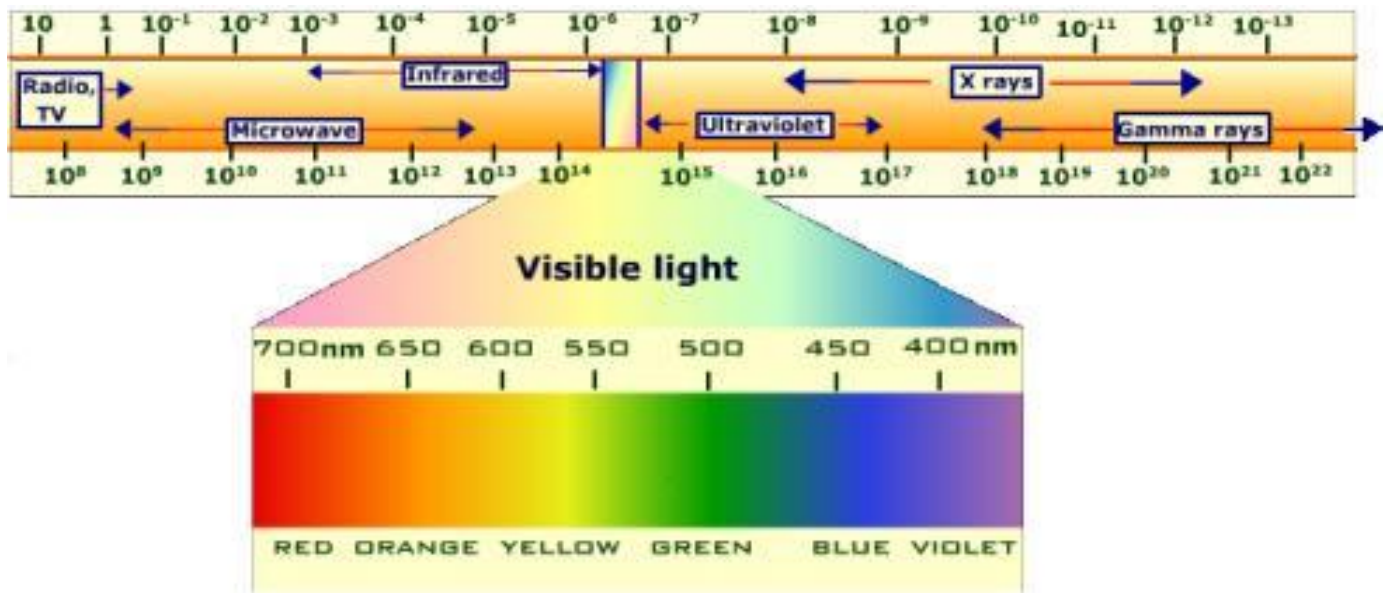
A fénytan (optika) a fény tulajdonságaival, hatásaival foglalkozik. A fény keletkezéséhez energiára van szükség. Ez a hőszugárzás. Izzó, égő anyagok fényt bocsátanak ki. A fényt kibocsátó testeket fényforrásoknak nevezzük. A fényforrások lehetnek:

- természetes fényforrások: saját fénnel rendelkeznek, pl. Nap, csillagok, villám, izzók
- mesterséges fényforrások: saját fénnel nem rendelkeznek, pl. Hold, égitestek, tükrök

A fényforrás nagyságát tekintve lehet:

- pontszerű fényforrás: izzó, csillagok
- kiterjedt fényforrás: Nap, Hold

A fény energiahordozó. A fényben energia terjed tovább fényhullámok, sugárzás alakjában. Ezek a fényhullámok rövidhullámú, elektromágneses sugárzás alakjában terjednek a térben.



Ilyen sugárzás az infravörös és az ultraibolya sugárzás is. Az infravörös sugárzás a Földet melegíti. Az ultraibolya sugárzás az ember bőrét barnítja. Az ultraibolya sugárzást a Föld ózonrétege fékezi, elnyeli. Az ózonréteg károsodásával ózonlyukak keletkeznek, melyek bőrrákot okozhatnak.

Az infravörös és az ultraibolya sugárzás között található a látható fény.

A még rövidebb hullámhosszúságú elektromágneses sugárzás a röntgensugárzás.

A fény tehát elektromágneses sugárzás. A fény fényforrásból, egyenes vonalban terjed. Azt a közeget, amelyben a fény terjed, optikai közegnek nevezzük. Az optikai közeg lehet áteresztő – átengedi a fényt, pl. levegő, vákuum, üveg vagy fénygátló – nem ereszt át a fényt, pl. fém, fa, föld.

Ha a fény vákuumban, légüres térben halad, akkor nem látjuk.

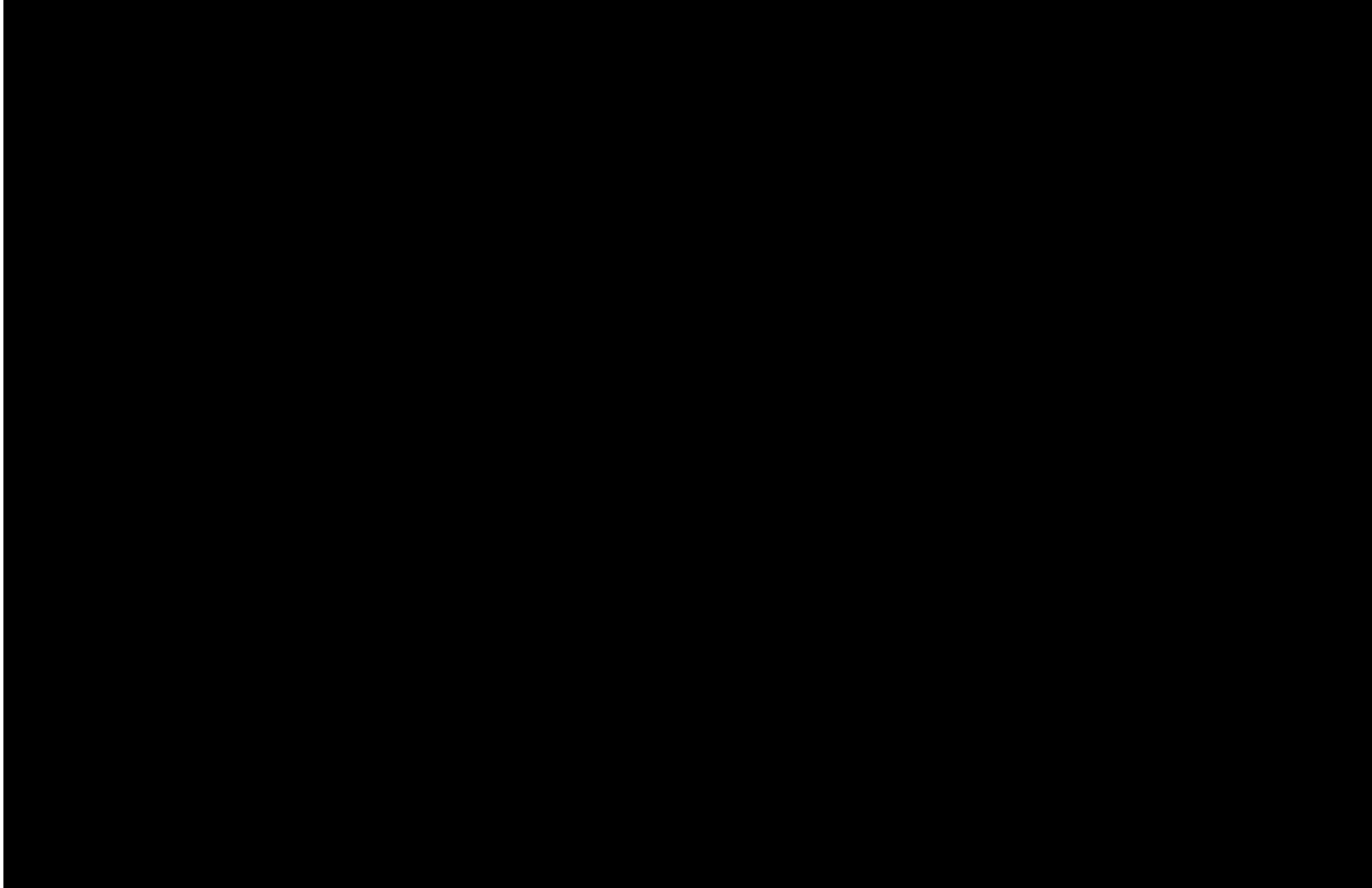
Fizeau francia fizikus 1849-ben mérte meg a fény sebességét: 300 000 km/s értéket kapott vákuumra. Azóta kiderült, hogy a fény sebességénél nagyobb sebesség a természetben nincs.

Anyagi közegben a fény sebessége mindig kisebb mint vákuumban. Vízben a fény terjedési sebessége 225 000 km/s, üvegben 200 000 km/s.

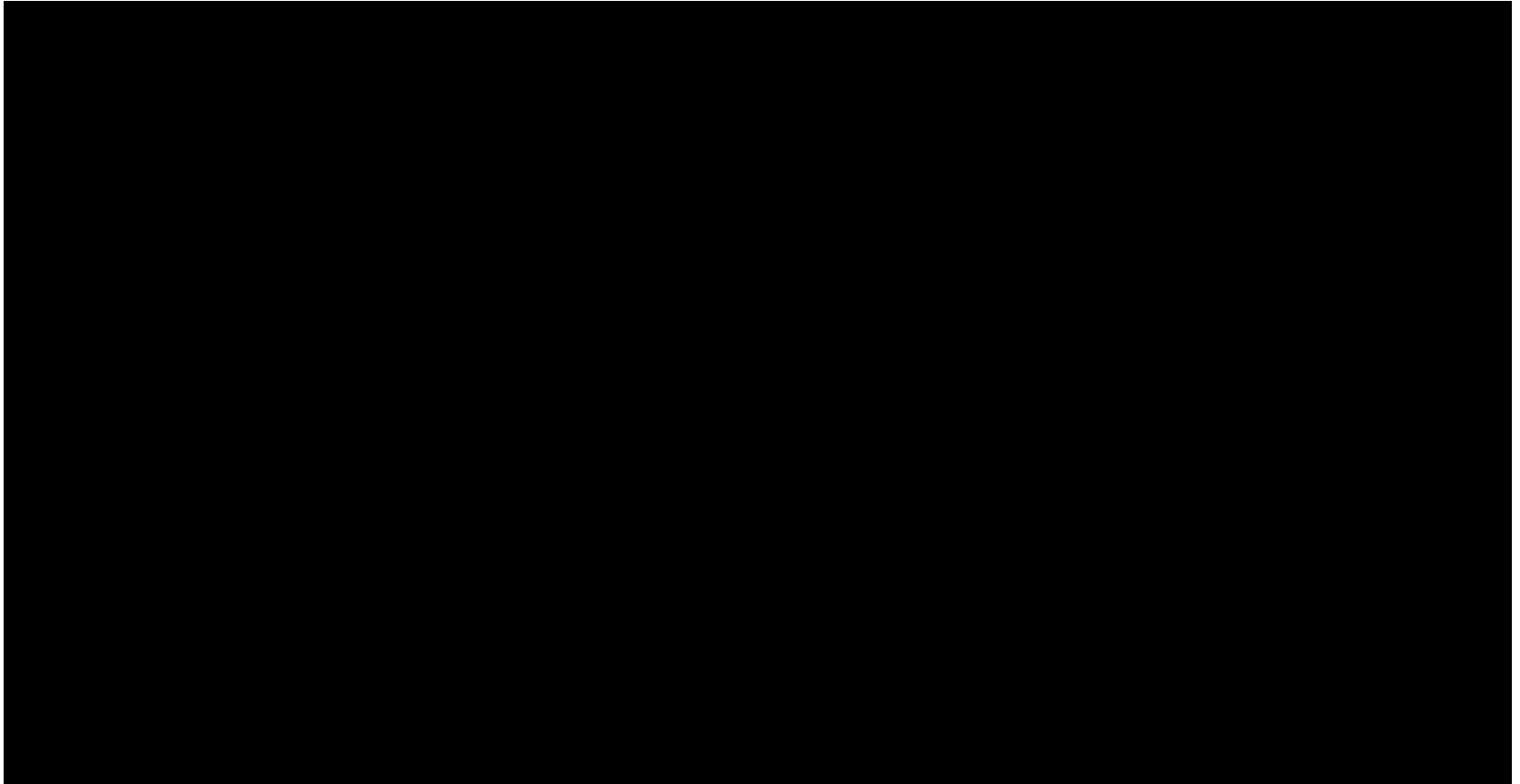
A Napból a fény kb. 8,5 perc alatt jut el a Földre.

A napfény fehér, összetett fény, amely színes fények sorából tevődik össze. Prizmán áthaladva színes sugarakra bomlik szét a szivárvány színeihez hasonlóan. Ez a jelenség a színszóródás. A keletkezett fénysáv a színekép. A színekép összetétele: vörös, narancssárga, sárga, zöld, kék, ibolya. A színekép színei más színre nem bonthatók.

Ha a prizmából kilépő színes sugarak útjába egy másik prizrát helyezünk, akkor a színes sugarakból újból fehér fényt kapunk.



A természetben előforduló színfelbontás a szivárvány. Ha esik az eső és az esőcseppeket a nap megvilágítja, szivárványt látunk. Az esőcseppek apró prizmaként viselkednek, a napsugarakat törik, bontják, visszaverik. Hasonló jelenséget észlelhetünk a szökőkút vízcseppjein, az utcák öntözésekor.



A természetes fehér fénnel megvilágított testek nem minden színt vernek vissza. Az emberi szem csak a visszavert színeket látja.

A fehér test minden színt egyenlő mértékben ver vissza, ezért látszik fehérnek. A fekete test minden színt elnyel (abszorbál), ezért látszik feketének. Egy test pl. azért piros színű, mert a ráeső természetes fehér fényből csak a pirosat veri vissza, minden más színt elnyel.

A mesterséges fényben, pl. a villanyfényben nem ugyanolyan az egyes színek aránya, mint a napfényben. Ezért a mesterséges fénnel megvilágított testek más színűek, mint napfényben.

Árnyék (Tieň)

A fény egyenes vonalban terjed. Ennek következménye az árnyékképződés. Ha a fényforrás és egy fal közé tárgyat helyezünk, akkor a falon árnyékot kapunk. Az árnyék tulajdonképpen fényhiány.

A Nap megvilágítja a Holdat és a többi égitestet. Ezek mögött árnyékkúpok keletkeznek.

A Hold a Föld körül keringve kerülhet olyan helyzetbe, amikor a Nap-Hold-Föld egyvonalba kerül egymással. A Hold árnyékkúpja eléri a Földet. A Földön részleges illetve teljes napfogyatkozást tapasztalunk.

Magyarországon és Közép-Európában 1999.augusztus 11-én volt látható teljes ill. részleges napfogyatkozás. Legközelebb 2075.július 13-án kerül rá sor.

A Hold földkörüli mozgása során a Föld árnyékkúpjába kerülhet. Ekkor a Földön holdfogyatkozást figyelhetünk meg, amely szintén lehet részleges illetve teljes.

