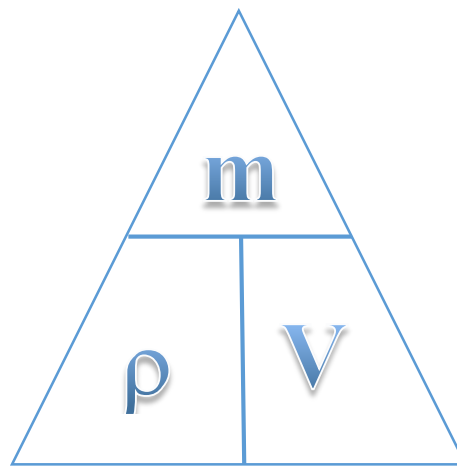


# Gyakorló feladatok a sűrűség, tömörség, számításához és szemeloszlás mérési adatok feldolgozásához



## TARTALOMJEGYZÉK

### 1. TANULÁSI CÉL

A feladatgyűjtemény alkalmas olyan későbbi összetett feladatok, alapgyakorlatok (fizikai, kémiai, biológiai) alapszámításainak a begyakorlására, amely a későbbiekben rutinná kell, hogy váljon. Ezen kívül tartalmaz adatsorokat, amelyeket egyénileg vagy csoportosan is fel tudnak dolgozni a szemeloszlás gyakorlati órához csatolva. A feladatok megoldása során a tanulók képesek lesznek az egyszerűbb, majd összetettebb feladatok megoldására, megtanulják a mérési eredményeket értékelni, feldolgozni. Szakmai felelősségérzetük a munkavégzés során erősödik.

### 2. CÉLCSOPORT

A szakgimnáziumok 9. évfolyama és az érettségire épülő szakképzési évfolyam számára, a Vízügy, Környezetvédelem, Építőipar ágazatban felhasználhatja a feladatgyűjteményt. A gyakorlati és elméleti órákat egyaránt segíthetik.

### 3. TARTALMI KÖVETELMÉNYEK

A tanuló tudja a térfogat, sűrűségszámítás, tömörségszámítás elvét. Ismerje a szemeloszlásról készített jegyzőkönyv formai és tartalmi követelményeit, a szemeloszlás grafikon készítésének és pontjai felvételének célját.

A tanuló legyen képes a sűrűségszámítást és tömörségszámítást elvégezni. Szemeloszlási jegyzőkönyvet kiszámítani, a mérési eredményeket értékelni és az átesett tömegszázalék rajzi feldolgozását elvégezni.

A mérési eredmények feldolgozása során munkáját precízen és pontosan végzi mind a jegyzőkönyvek kitöltése, mind az adatok rajzi feldolgozása során.

Képes önállóan és csapatban együttműködve is dolgozni. Munkája során erősödik a munkavégzéssel kapcsolatos felelősségérzete.

### 4. A FELADATGYŰJTEMÉNY BEMUTATÁSA, A FELADATOK SZÁMÁNAK BEMUTATÁSA

A feladatgyűjtemény a térfogat, sűrűség és tömörség számítási feladatokkal gyakoroltatja a számolást és a képletek alkalmazását. A szemeloszlási feladathoz biztosítja a táblázatot és egy helyes megoldási lehetőséget.

### 5. KAPCSOLÓDÁS KERETTANTERVHEZ

A feladatgyűjtemény a szakképzési kerettantervekről szóló 5/2018. (VII.9.) ITM rendeletben megjelölt Vízgazdálkodó technikus, Víziközmű technikus, Vízgépészeti technikus, Környezetvédelmi technikus

szakképzési kerettantervhez kapcsolódik, valamint felhasználható a rendelet Magasépítő technikus, mélyépítő technikus képzésre kidolgozott kerettantervéhez is.

## 6. ELŐZETES TAPASZTALAT

*A foglalkozáshoz a résztvevőknek az alábbi ismeretekkel kell rendelkezniük:*

A szakmai nyelvű szövegek értelmezésének fejlesztése a feladatok értelmezésével.

A koordináta rendszerben rajzolás, méretek felvitele, használat fejlesztése a számítások gyakorlása során.

*A foglalkozáshoz a résztvevőknek az alábbi készségekkel, kompetenciákkal kell rendelkezniük:*

Értse meg a különböző olvasott és hallott szakmai nyelvű szövegeket.

Rendelkezzen az alapvető matematikai kompetenciákkal, számolási készségekkel.

Tudja használni a számológépét.

Tudja értelmezni a különböző szabályokat, magatartása legyen szabálykövető.

Munkáját megbízhatóan, kitartóan és pontosan végezze.

A szabályok értelmezése, azok betartása, követése az egyéni és csoportos munkák során.

Az alábbi matematikai kompetenciákkal kell rendelkeznie: szorzás, osztás, átváltás.

Ismernie kell a térfogatszámítást és a mértékegységek átváltását.

## 7. FEJLESZTENDŐ KOMPETENCIÁK

A szakmai nyelvű szövegek értelmezésének fejlesztése a feladatok értelmezésével.

A számológép használat fejlesztése a számítások gyakorlása során.

A szabályok értelmezése, azok betartása, követése az egyéni és csoportos munkák során.

A személyes felelősségtudat fejlesztése a munkák során.

## 8. MÓDSZERTANI AJÁNLÁS

A feladatgyűjtemény a tanórákon vagy a szakmai gyakorlati foglalkozásokon bármikor használható. Az órák előtt célszerű a feladatokat áttekinteni, esetleg a csoportok kialakításának módjáról dönteni.

A feladatlapokat másolatban adjuk oda a tanulóknak. A megoldásokat együtt beszéljük meg, ne kerüljenek kiosztásra!

A feladatokat célszerűen először önálló munkavégzéssel, majd a tanulókat heterogén csoportokba osztva megoldani. A tanulók megtapasztalják, felismerik a csoportban végzett munka szabályait, előnyeit.

Az első órán főként az elméleti ismeretek elmélyítése, és az alapfogalmak tisztázása a cél. Ezért ezt önálló munkavégzéssel célszerű megoldani.

Az itt szerzett tapasztalatok segítenek a későbbiekben a heterogén csoportok kialakításában.

Minden óra után beszéljük meg az órán tapasztaltakat és értékeljük a munkákat!

Jó, ha a tanulók maguk fedezik fel a csoportban végzett munka előnyeit.

- Egymás tudására tudnak támaszkodni
- Van, aki számításokban gyorsabb, pontosabb, van aki hamarabb érti meg a feladatot
- Könnyebb ellenőrizni az elvégzett munka minőségét („Több szem többet lát”)

Ismerjék fel, hogy egymástól is tudnak tanulni.

Tartozzanak felelősséggel az együtt végzett munka iránt. Értékeljük a csoport együttes munkáját is, az együttműködésüket, szervezettségüket.

## 9. A FELADATOK LEÍRÁSA ÉS KATEGORIZÁLÁSA:

## 1. óra

## 1. Könnyű, egyszerű feladatok

Ajánlott a Vízügyi, környezetvédelem ágazat 9. évfolyamos tanulói számára a, Környezetvédelmi alapgyakorlat illetve a Vízgazdálkodási alapgyakorlat fizika gyakorlat témaköréhez. Bemelegítő térfogatszámítások, majd 1 db sűrűségszámítás.

2. Számítsa ki az alábbi paraméterek alapján a téglatest tömör térfogatát  $\text{cm}^3$ ,  $\text{dm}^3$  és  $\text{m}^3$ -ben!

$$a = 27 \text{ cm} = \dots\dots\text{m}$$

$$b = 10 \text{ cm} = \dots\dots\text{m}$$

$$c = 5 \text{ cm} = \dots\dots\text{m}$$

$$V_t = \dots\dots\dots$$

$$V_t = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots\text{cm}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{m}^3$$

3. Számítsa ki az alábbi paraméterek alapján a téglatest tömör térfogatát  $\text{cm}^3$ ,  $\text{dm}^3$  és  $\text{m}^3$ -ben!

$$a = 0,5 \text{ m} = \dots\dots\text{cm}$$

$$b = 0,1 \text{ m} = \dots\dots\text{cm}$$

$$c = 0,3 \text{ m} = \dots\dots\text{cm}$$

$$V_t = \dots\dots\dots$$

$$V_t = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots\text{cm}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{m}^3$$

4. Számítsa ki az alábbi paraméterek alapján egy műanyag dobókocka tömör térfogat  $\text{cm}^3$ ,  $\text{dm}^3$  és  $\text{m}^3$ -ben!

$$a = 0,15 \text{ m} = \dots\dots\text{cm}$$

$$V_t = \dots\dots\dots$$

$$V_t = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots\text{cm}^3 = \dots\dots\dots\text{m}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3$$

## 5. Számítsa ki az alábbi paraméterek alapján fém henger tömör térfogat számítás

$$d = 6 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m (átmérő)}$$

$$r = \dots\dots\dots \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m (sugár)}$$

$$h = 10 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m (magasság)}$$

$$V_t = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots\text{cm}^3$$

$$\dots\dots\dots\text{m}^3 = \dots\dots\dots = \text{dm}^3$$

## 6. Írd fel a sűrűség számításának képletét!

7. Írd fel a sűrűség mértékegységeit!

8. Írd fel a mértékegységei között az átváltást!

9. Határozd meg egy kisméretű téglá sűrűségét  $\frac{kg}{m^3}$ ,  $\frac{g}{cm^3}$  -ben amelyek a méretei.

$$a = 0,25 \text{ m}; b = 0,12 \text{ m}; c = 0,065 \text{ m};$$

$$\text{tömege: } 1,5 \text{ kg}$$

$$V = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$m = 1,5 \text{ kg} = \dots\dots\dots \text{g}$$

### Megoldás:

1. m Számítsa ki az alábbi paraméterek alapján a téglatest tömör térfogatát  $cm^3$ ,  $dm^3$  és  $m^3$ -ben!

$$a = 27 \text{ cm} = 0,27 \text{ m}$$

$$b = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$c = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$V_t = a * b * c$$

$$V_t = 0,27 \text{ m} * 0,1 \text{ m} * 0,05 \text{ m} = 1350 \text{ cm}^3 = 1,350 \text{ dm}^3 = 0,001350 \text{ m}^3$$

2. m Számítsa ki az alábbi paraméterek alapján a téglatest tömör térfogatát  $cm^3$ ,  $dm^3$  és  $m^3$ -ben!

$$a = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

$$b = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

$$c = 0,3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

$$V_t = a * b * c$$

$$V_t = 50 \text{ cm} * 10 \text{ cm} * 30 \text{ cm} = 1350 \text{ cm}^3 = 0,00135 \text{ m}^3 = 1,35 \text{ dm}^3$$

3. m Számítsa ki az alábbi paraméterek alapján egy műanyag dobókocka tömör térfogat  $cm^3$ ,  $dm^3$  és  $m^3$ -ben!

$$a = 0,15 \text{ m} = 15 \text{ cm}$$

$$V_t = 15 \text{ cm} * 15 \text{ cm} * 15 \text{ cm}$$

$$V_t = a * b * c = 3375 \text{ cm}^3 = 3,375 \text{ dm}^3 = 0,003375 \text{ m}^3$$

**4. m Számítsa ki az alábbi paraméterek alapján fém henger tömör térfogat számítás**

$$d = 6 \text{ cm} = 0,06 \text{ m (átmérő)}$$

$$r = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m (sugár)}$$

$$h = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m (magasság)}$$

$$V_t = ((d^2 * \pi) / 4) * h = r^2 * \pi * h = 282,6 \text{ cm}^3 = 0,0002826 \text{ m}^3 = 0,2826 \text{ dm}^3$$

**5. m Írd fel a sűrűség számításának képletét!**

$$\rho = \frac{m}{V}$$

**6. m Írd fel a sűrűség mértékegységeit!**

$$\text{Mértékegység: } \frac{kg}{m^3}, \frac{g}{cm^3}$$

**7. m Írd fel a mértékegységei között az átváltást!**

$$1 \frac{g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

**8. m Határozd meg egy kisméretű téglá sűrűségét  $\frac{kg}{m^3}, \frac{g}{cm^3}$ -ben amelynek a méretei.**

$$a = 0,25 \text{ m}; b = 0,12 \text{ m}; c = 0,065 \text{ m};$$

$$\text{tömege: } 1,5 \text{ kg}$$

$$V = 25 \text{ cm} * 12 \text{ cm} * 6,5 \text{ cm} = 1950 \text{ cm}^3 = 0,00195 \text{ m}^3$$

$$m = 1,5 \text{ kg} = 1500 \text{ g}$$

$$\rho = \frac{1500 \text{ g}}{1950 \text{ cm}^3} = 0,76923 \frac{g}{cm^3} = 769,23 \frac{kg}{m^3}$$

**2. óra**

**Közepes, egyszerű feladatok**

Ajánlott a Vízügyi, Környezetvédelem ágazat 9. évfolyamos tanulói számára a Környezetvédelmi alapgyakorlat illetve a Vízgazdálkodási alapgyakorlat fizika gyakorlat témaköréhez. Sűrűségi számítás.

**1. Határozd meg egy kisméretű téglá sűrűségét  $\frac{kg}{m^3}, \frac{g}{cm^3}$ -ben amelynek a méretei.**

$$a = 0,25 \text{ m}; b = 0,12 \text{ m}; c = 0,065 \text{ m};$$

$$\text{tömege: } 1,5 \text{ kg} = \dots\dots\dots \text{g}$$

$$V = \dots\dots\dots \text{ cm} * \dots\dots\dots \text{ cm} * \dots\dots\dots \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ cm}^3 \dots\dots\dots \text{ m}^3$$

$$m = 1,5 \text{ kg} = 1500 \text{ g}$$

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \dots \dots \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \dots \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

2. Határozd meg annak a fémből készült téglatestnek a sűrűségét  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  -ben amelynek a méretei.

a= 20 cm; b=15 cm; c=20 cm,

tömege: 0,3 kg =.....g

V=..... cm\* ..... cm\* ..... cm= .....  $\text{cm}^3$

m=0,3 kg= ..... g

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \dots \dots \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \dots \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

3. Határozd meg egy fémből készült henger testsűrűségét  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  -ben amelynek a méretei.

Magasság= 10 cm; átmérő=0,06 m;

tömege: 200 g =.....kg

V= ..... cm\* ..... cm\* ..... \* ..... cm= .....  $\text{cm}^3$  .....  $\text{m}^3$

m=0,2 kg= ..... g

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \dots \dots \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \dots \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

4. Határozd meg egy fémből készült henger testsűrűségét  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  -ben amelynek a méretei.

Magasság= 8 cm; átmérő=0,6 m;

tömege: 300 g = ..... kg

V= .....cm\* .....cm\* ..... \* .....cm= .....  $\text{cm}^3$  .....  $\text{m}^3$

m=0,3 kg= 300 g

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \dots \dots \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \dots \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

5. Határozd meg egy fémből készült henger testsűrűségét  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  -ben amelynek a méretei.

Magasság= 8 cm; átmérő=0,6 m;

tömege: 300 g =... .. kg

V= .....cm\* .....cm\* ..... \* ..... cm=

.....  $\text{cm}^3$  .....  $\text{m}^3$

m=0,3 kg= .....g

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \dots \dots \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \dots \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

**Megoldás:**

1. m Határozd meg egy kisméretű tégl sűrűségét  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  -ben amelynek a méretei.



$a = 0,25 \text{ m}; b = 0,12 \text{ m}; c = 0,065 \text{ m};$

tömege: 1,5 kg

$$V = 25 \text{ cm} * 12 \text{ cm} * 6,5 \text{ cm} = 1950 \text{ cm}^3 = 0,00195 \text{ m}^3$$

$$m = 1,5 \text{ kg} = 1500 \text{ g}$$

$$\frac{1500 \text{ g}}{1950 \text{ cm}^3} = 0,76923 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 769,23 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

**2. m Határozd meg annak a fémből készült téglatestnek a sűrűségét  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}; \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ -ben amelynek a méretei.**

$a = 20 \text{ cm}; b = 15 \text{ cm}; c = 20 \text{ cm},$

tömege: 0,3 kg

$$V = 20 \text{ cm} * 15 \text{ cm} * 20 \text{ cm} = 6000 \text{ cm}^3$$

$$m = 0,3 \text{ kg} = 300 \text{ g}$$

$$\frac{300 \text{ g}}{6000 \text{ cm}^3} = 0,05 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

**3. m Határozd meg egy fémből készült henger testsűrűségét  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}; \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ -ben amelynek a méretei.**

Magasság= 10 cm; átmérő=0,06 m;

tömege: 200 g

$$V = 3 \text{ cm} * 3 \text{ cm} * 3,14 * 10 \text{ cm} = 282,6 \text{ cm}^3 = 0,0002826 \text{ m}^3$$

$$m = 0,2 \text{ kg} = 200 \text{ g}$$

$$\frac{200 \text{ g}}{282,6 \text{ cm}^3} = 0,70771 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 707,71 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

**4. m Határozd meg egy fémből készült henger testsűrűségét  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}; \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ -ben amelynek a méretei.**

Magasság= 8 cm; átmérő=0,6 m;

tömege: 300 g

$$V = 30 \text{ cm} * 30 \text{ cm} * 3,14 * 8 \text{ cm} = 22608 \text{ cm}^3 = 0,022608 \text{ m}^3$$

$$m = 0,3 \text{ kg} = 300 \text{ g}$$

$$\frac{300 \text{ g}}{22608 \text{ cm}^3} = 0,013269 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 13,269 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

**5. m Határozd meg egy fémből készült henger testsűrűségét  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}; \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ -ben amelynek a méretei.**

Magasság= 8 cm; átmérő=0,6 m;

tömege: 300 g

$$V = 30 \text{ cm} * 30 \text{ cm} * 3,14 * 8 \text{ cm} = 22608 \text{ cm}^3 \quad \mathbf{0,022608 \text{ m}^3}$$

$$m = 0,3 \text{ kg} = 300 \text{ g}$$

$$\frac{300 \text{ g}}{22608 \text{ cm}^3} = \mathbf{0,013269 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 13,269 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$


---

### 3. óra

#### Közepes, összetett feladatok

Ajánlott a Vízügyi, környezetvédelem ágazat 9. évfolyamos tanulói számára a, Környezetvédelmi alagyakorlat illetve a Vízgazdálkodási alagyakorlat fizika gyakorlat témaköréhez. Sűrűségszámítás, tömörség számítás.

1. **Határozd meg annak a csődarabnak a tömegét amelynek a sűrűsége  $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  a hossza 0,5 m a külső átmérője 30 cm, a belső átmérője 25 cm**

2. **Határozd meg annak a csődarabnak a tömegét amelynek a sűrűsége  $2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  a hossza 0,4 m a külső átmérője 30 cm, a belső átmérője 15 cm**

Határozd meg egy kisméretű téglá tömörségét, ha a tömege 1,85 kg a sűrűsége  $1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  !

Tégla méretei: 25 cm; 12 cm; 6,5 cm.

$$m = 1,85 \text{ kg} = \dots\dots\dots\text{g}$$

$$\text{anyag sűrűség} = 1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

3. **Határozd meg egy kisméretű téglá tömörségét, ha a tömege 1,85 kg a sűrűsége  $1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  !**

Tégla méretei: 25 cm; 12 cm; 6,5 cm.

$$m = 1,85 \text{ kg} = \dots\dots\text{g} \qquad = 1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

#### Megoldás:

1. m **Határozd meg annak a csődarabnak a tömegét amelynek a sűrűsége  $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  a hossza 0,5 m a külső átmérője 30 cm, a belső átmérője 25 cm**

$$V_1 = 15 \text{ cm} * 15 \text{ cm} * 3,14 * 50 \text{ cm} = 35325 \text{ cm}^3 \quad 0,035325 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 12,5 \text{ cm} * 12,5 \text{ cm} * 3,14 * 50 \text{ cm} = 24531,25 \text{ cm}^3 \quad 0,02453125 \text{ m}^3$$

$$V_{cs} = V_1 - V_2 = 35325 - 24531,25 = 10793,75 \text{ cm}^3$$

- 2. m Határozd meg annak a csődarabnak a tömegét amelynek a sűrűsége  $2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  a hossza  $0,4 \text{ m}$  a külső átmérője  $30 \text{ cm}$ , a belső átmérője  $15 \text{ cm}$**

Határozd meg egy kisméretű téglá tömörségét, ha a tömege  $1,85 \text{ kg}$  a sűrűsége  $1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  !

Tégla méretei:  $25 \text{ cm}$ ;  $12 \text{ cm}$ ;  $6,5 \text{ cm}$ .

$$m = 1,85 \text{ kg} = \dots\dots\dots \text{g} \qquad \text{anyag-sűrűség} = 1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$t = \frac{T}{\rho} ? \quad \rho = \frac{m}{V_T}$$

$$V_T = a * b * c = 25 \text{ cm} * 12 \text{ cm} * 6,5 \text{ cm} = 1950 \text{ cm}^3$$

$$T = \frac{1850 \text{ g}}{1950 \text{ cm}^3} = 0,94 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$t = \frac{0,94 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 0,52$$

- 3. m Határozd meg egy kisméretű téglá tömörségét, ha a tömege  $1,85 \text{ kg}$  a sűrűsége  $1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  !**

Tégla méretei:  $25 \text{ cm}$ ;  $12 \text{ cm}$ ;  $6,5 \text{ cm}$ .

$$m = 1,85 \text{ kg} = \dots\dots \text{g} \qquad = 1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$t = \frac{T}{\rho} ? \quad \rho = \frac{m}{V_T}$$

$$V_T = a * b * c = 25 \text{ cm} * 12 \text{ cm} * 6,5 \text{ cm} = 1950 \text{ cm}^3$$

$$T = \frac{1850 \text{ g}}{1950 \text{ cm}^3} = 0,94 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$t = \frac{0,94 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 0,52$$

#### 4. óra

##### Közepes, összetett feladatok

Ajánlott a Vízügyi, környezetvédelem ágazat 9. évfolyamos tanulói számára a, Környezetvédelmi alagyakorlat illetve a Vízgazdálkodási alagyakorlat fizika gyakorlat témaköréhez. Tömörségszámítás.

- 1. Határozd meg egy kisméretű téglá tömörségét, ha a tömege  $1,85 \text{ kg}$  a sűrűsége  $1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  !**

Tégla méretei:  $25 \text{ cm}$ ;  $12 \text{ cm}$ ;  $6,5 \text{ cm}$ .

$$m = 1,85 \text{ kg} = \dots\dots \text{g} \qquad = 1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$t = \frac{T}{\rho} ? \quad \rho = \frac{m}{V_T}$$

$$V_T = a \cdot b \cdot c = 25 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm} \cdot 6,5 \text{ cm} = 1950 \text{ cm}^3$$

$$T = \frac{1850 \text{ g}}{1950 \text{ cm}^3} = 0,94 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$t = \frac{0,94 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 0,52$$

2. Határozd meg egy kisméretű téglá tömörségét, ha a tömege 2,15 kg az anyagsűrűsége  $1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  !

Tégla méretei: 25 cm; 12 cm; 6,5 cm.

$$m = 2,15 \text{ kg} = \dots \text{ g} \quad = 1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$t = \frac{T}{\rho} ? \quad T = \frac{m}{V_T}$$

$$V_T = a \cdot b \cdot c = 25 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm} \cdot 6,5 \text{ cm} = 1950 \text{ cm}^3$$

$$T = \frac{2150 \text{ g}}{1950 \text{ cm}^3} = 1,10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$t = \frac{1,10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 0,61$$

3. Mennyi a tömörsége annak a kockának amelynek a tömege 1 kg az oldalhossza 0,25 m az anyag sűrűsége  $1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  !

$$m = 1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} \quad a = 0,25 \text{ m} \quad = 1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$t = \frac{T}{\rho} ? \quad T = \frac{m}{V_T}$$

$$V_T = a \cdot a \cdot a = 25 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm} = 15625 \text{ cm}^3$$

$$T = \frac{1000 \text{ g}}{15625 \text{ cm}^3} = 0,064 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$t = \frac{0,064 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 0,035$$

4. Határozd meg egy homokoskavics halmaztömörségét, ha a tömege 20 kg a halmaztérfogata  $3 \text{ m}^3$  az anyag sűrűsége  $2,1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  !

$$m = 20 \text{ kg} = 20.000 \text{ g}; \quad V_H = 3 \text{ m}^3 \quad = 2,1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$T = \frac{H}{T} ? \quad T = \frac{m}{V_T}$$

$$V_H = 3.000.000 \text{ cm}^3$$

$$T = \frac{20.000 \text{ g}}{3.000.000 \text{ cm}^3} = 0,00666 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$T = \frac{0,00666 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{2,1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 0,0031$$

**Megoldás:**

1. m Határozd meg egy kisméretű téglá tömörségét, ha a tömege 1,85 kg a sűrűsége  $1,8 \frac{g}{cm^3}$  !

Tégla méretei: 25 cm; 12 cm; 6,5 cm.

$$m=1,85 \text{ kg} = \dots \text{g} \quad = 1,8 \frac{g}{cm^3}$$

$$t = \frac{T}{\rho} ? \quad T = \frac{m}{VT}$$

$$V_T = a \cdot b \cdot c = 25 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm} \cdot 6,5 \text{ cm} = 1950 \text{ cm}^3$$

$$T = \frac{1850 \text{ g}}{1950 \text{ cm}^3} = 0,94 \frac{g}{cm^3}$$

$$t = \frac{0,94 \frac{g}{cm^3}}{1,8 \frac{g}{cm^3}} = 0,52$$

2. m Határozd meg egy kisméretű téglá tömörségét, ha a tömege 2,15 kg az anyagsűrűsége  $1,8 \frac{g}{cm^3}$  !

Tégla méretei: 25 cm; 12 cm; 6,5 cm.

$$m=2,15 \text{ kg} = \dots \text{g} \quad = 1,8 \frac{g}{cm^3}$$

$$t = \frac{T}{\rho} ? \quad T = \frac{m}{VT}$$

$$V_T = a \cdot b \cdot c = 25 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm} \cdot 6,5 \text{ cm} = 1950 \text{ cm}^3$$

$$T = \frac{2150 \text{ g}}{1950 \text{ cm}^3} = 1,10 \frac{g}{cm^3}$$

$$t = \frac{1,10 \frac{g}{cm^3}}{1,8 \frac{g}{cm^3}} = 0,61$$

3. m Mennyi a tömörsége annak a kockának amelynek a tömege 1 kg az oldalhossza 0,25 m az anyag sűrűsége  $1,8 \frac{g}{cm^3}$  !

$$m=1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} \quad a=0,25 \text{ m} \quad = 1,8 \frac{g}{cm^3}$$

$$t = \frac{T}{\rho} ? \quad T = \frac{m}{VT}$$

$$V_T = a \cdot a \cdot a = 25 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm} = 15625 \text{ cm}^3$$

$$T = \frac{1000 \text{ g}}{15625 \text{ cm}^3} = 0,064 \frac{g}{cm^3}$$

$$t = \frac{0,064 \frac{g}{cm^3}}{1,8 \frac{g}{cm^3}} = 0,035$$

4. m Határozd meg egy homokoskavics halmztömörségét, ha a tömege 20 kg a halmztérfogata 3 m<sup>3</sup> az anyag sűrűsége  $2,1 \frac{g}{cm^3}$  !

$$m=20 \text{ kg} = 20.000 \text{ g}; \quad V_H = 3 \text{ m}^3 \quad = 2,1 \frac{g}{cm^3}$$

$$T = \frac{H}{T} ? \quad T = \frac{m}{VT}$$

$$V_H = 3.000.000 \text{ cm}^3$$

$$T = \frac{20.000 \text{ g}}{3.000.000 \text{ cm}^3} = 0,00666 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

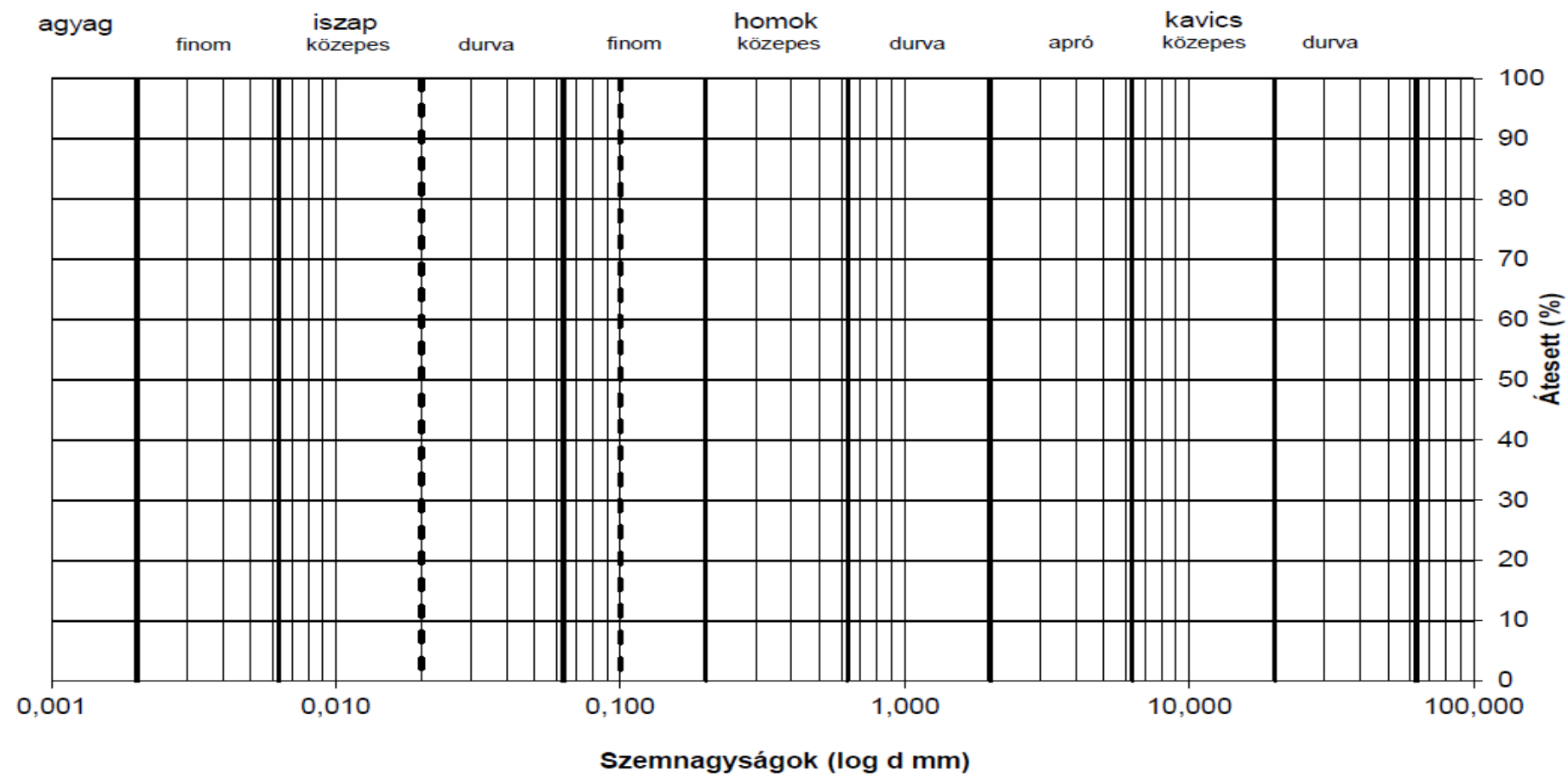
$$T = \frac{0,00666 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{2,1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 0,0031$$

## 5. óra

Vegyen mintát a tanműhely területén található szemcsés anyag depóniából és végezze el a szemeloszlás vizsgálatát! Az egyenlőtlenégi mutató segítségével állapítsa meg, hogy alkalmas-e a talaj szivárgó kialakítására. A szemeloszlási görbe megszerkesztéséhez szükséges segédlet rendelkezésére áll.

Szemeloszlási jegyzőkönyv

Szita lyukbőssége [mm]	Szítán fennmaradt tömeg [g]	Átesett tömeg [g]	Átesett tömegszázalék [%]





## Megoldás:

## Szemeloszlási jegyzőkönyv

Szita lyukbőssége [mm]	Szítán fennmaradt tömeg [g]	Átesett tömeg [g]	Átesett tömegszázalék [%]
24	502	3898	89
16	527	3371	77
12	385	2986	68
8	384	2602	59
4	355	2247	51
2	260	1987	45
1	1023	964	22
0,5	220	744	17
0,25	399	345	8
maradék	263		

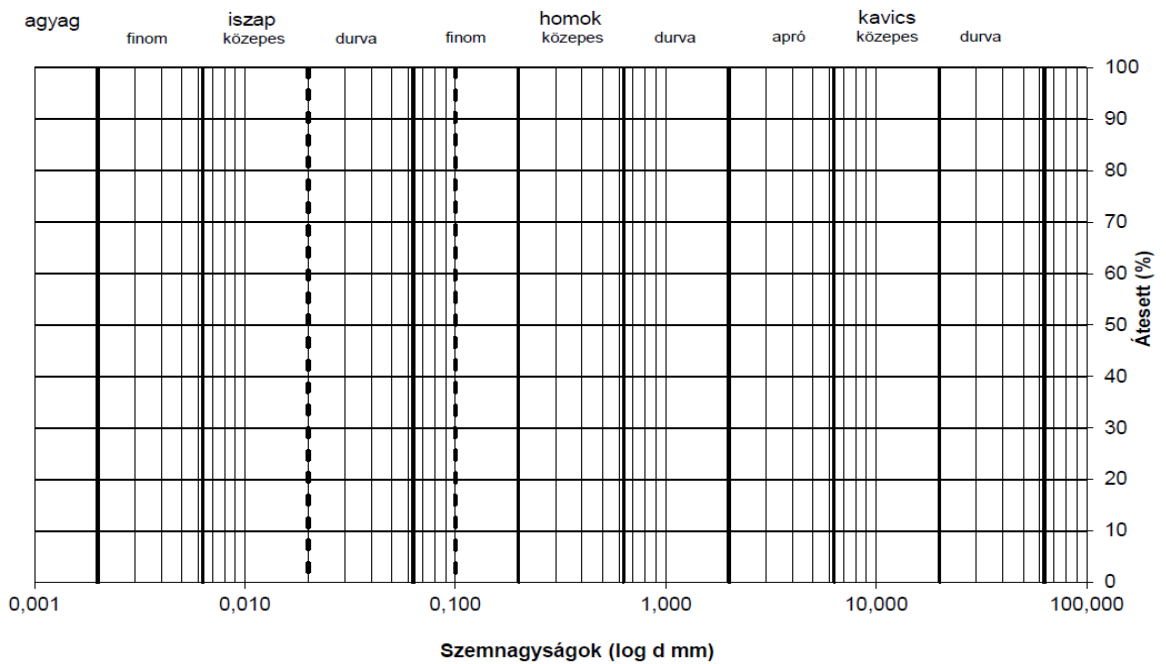
Talajminta tömege: 4400 g

A koordinátarendszerben a megfelelő lyukbősséghez felrakjuk az átesett tömegszázalékot és megszerkesztjük a szemeloszlási görbét.

A szemeloszlási görbe meredekségét az egyenlőtlenégi együtthatóval jellemezzük.

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{8,5}{0,3} = 28,3$$

d<sub>60</sub> a 60%-nál leolvasható szemcseátmérő,  
d<sub>10</sub> a 10 %-nál leolvasható szemcseátmérő



10. ÉRTÉKELÉSI TERV

11. A tanulási eredmények értékelő lapja

TANULÓ NEVE	INTÉZMÉNY MEGNEVEZÉSE	IDŐPONT

Szakmai számítások, mérési adatok feldolgozása	Minősítés*					Megjegyzés
	Kiváló (5)	Jó (4)	Megfelelő (3)	Elfogadható (2)	Fejlesztésre szoruló terület (1)	
Ismeri a tömeg mérésének egységeit, átváltását						
Ismeri a hossz mérésének, egységeit átváltását						
Ismeri a térfogat kiszámítását.						
Ismeri a sűrűség kiszámítását						
Ismeri a tömörség kiszámítását						
Ismeri a szemeloszlásról készített jegyzőkönyv formai követelményeit						

Ismeri a szemeloszlásról készített jegyzőkönyv tartalmi követelményeit						
Ismeri a szemeloszlás készítésének a célját						
Képes a szemeloszlás jegyzőkönyvet kiszámítani						
Képes a mérési eredményeket értékelni						
Képes a szemeloszlás jegyzőkönyvének rajzi feldolgozásának elvégzésére						
Munkáját precízen és pontosan végzi a jegyzőkönyvek kitöltése során						
Munkáját precízen és pontosan végzi az adatok rajzi feldolgozása során						
A szemeloszlás jelentőségének tudatában munkáját felelősséggel végzi.						
A tanuló képes csapatban kapott feladatot elvégezni konstruktívan.						
A tanuló képes az önálló munkavégzésre						
	Megjegyzések:					

Mentor neve, beosztása	Mentor aláírása	Dátum

ÉRTÉKELÉS MEGNEVEZÉSE, MÓDSZEREI, FORMÁI	ÉRTÉKELÉS MELY KÖVETELMÉNYEKET ÉRTÉKELI?	KAPCSOLÓDÓ ÉRTÉKELÉSI ESZKÖZÖK (FILE NEVE)

## 12. A TANANYAGHOZ KAPCSOLÓDÓ ÖSSZES MELLÉKLET FELSOROLÁSA

A feladatgyűjtemény nem tartalmaz melléleteket

## 13. TÁMOGATÓ RENDSZER

A feladatgyűjtemény nem tartalmaz melléleteket

## 14. FELHASZNÁLT KÉPEK, VIDEÓK

*Saját képek.*

## 15. FORMAI KÖVETELMÉNYEK

betűtípus: Calibri

betűméret:11; címsorok a dokumentumban feltüntetettek szerint

sortáv: 1,5

felsorolás:

- abcd

margók: jobb, bal 2,5