

**ÚT-, VASÚT- ÉS HÍDÉPÍTÉSI ISMERETEK  
EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ  
A MINTAFELADATOKHOZ**

---

**Építőanyagok és építőanyagok gyakorlat**

1. feladat

10 pont

Adott egy építőanyag minta, melyről a következők tudhatók:

- a minta száraz tömege ( $m_{sz}$ ) = 1200 g
- a vízbe merített minta tömege ( $m_f$ ) = 500 g
- a víz sűrűsége ( $\rho$ ) = 1,00 g/cm<sup>3</sup>

A táblázat adatai hiányosak, a megfelelő sorokat egészítse ki a feladat kiírása szerint:

- Az anyag tömegének megfelelő súlyoknak adjon nevet és számmértéket a kiindulási adatok alapján!
- Határozza meg a kérdőjellel jelölt súly mértékét!

<b>Eszköz neve:</b> hidrosztatikai mérleg						
	<b>súlyok betűjele</b>	<b>szárazon mért anyag</b>	<b>vízbe merített anyag tömege</b>	$m_{sz}$		
<b>súlyok, anyag számértéke [g]</b>				<b>1200</b>		
<b>A kérdőjellel jelzett súly mértéke mekkora? [g]</b>						

Az anyag sűrűségét két tizedes pontossággal számítsa ki!

<b>Eszköz neve:</b> hidrosztatikai mérleg						
	$m_{sz}$	szárazon mért anyag	$m_f$	vízbe merített anyag tömege	$m_{sz}$	$m_{sz}-m_f=m?$ $m_{sz}=m_f+m?$
súlyok, anyag számértéke [g]	<b>1200</b>	<b>1200</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	1200	<b>1200-500=700</b> <b>1200=500+700</b>
<b>pontozás</b>	<i>1 pont</i>		<i>1 pont</i>		<i>1 pont</i>	
<b>A kérdőjellel jelzett súly mértéke mekkora? [g]</b>						<b>700</b>
<b>pontozás</b>						<i>1 pont</i>

A táblázat hiányzó adatainak kitöltése

4 pont

A kérdett súly mértékének számítása történhet képlettel, tetszőleges betűjellel, fejben számolással. A kétkarú mérleg egyenlőségének igaznak kell maradnia.

Az anyag sűrűségét két tizedes pontossággal számítsa ki!

6 pont

**A) módszer kétlépéses**

1. lépés:

(képlet, behelyettesítés, eredmény 1-1 pont)

$$V_{\text{anyag}} = \frac{m_{sz} - m_f}{\rho} = \frac{1200 - 500}{1} = 700 \text{ cm}^3 \quad 3 \text{ pont}$$

2. lépés:

(képlet, behelyettesítés, eredmény 1-1 pont)

$$\rho_{\text{anyag}} = \frac{m_{sz}}{V_{\text{anyag}}} = \frac{1200}{700} = 1,71 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad 3 \text{ pont}$$

**B) módszer egy lépéses**

6 pont

(képlet, behelyettesítés, eredmény 2-2 pont)

$$\rho_{\text{anyag}} = \frac{m_{sz}}{m_{sz} - m_f} \rho = \frac{1200}{1200 - 500} \cdot 1 = 1,71 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

**Statika**

2. feladat

10 pont

Az alábbi támfalra függőleges hatásvonalú ( $F_1, F_3$ ) és vízszintes hatásvonalú ( $F_2, F_4, F_5$ ) erőkből álló erőrendszer hat.

a) Számítással határozza meg az erőrendszer eredőjének jellemzőit!

( $R_x = ?$ ,  $R_y = ?$ ,  $R = ?$ ,  $\alpha = ?$ ,  $\Sigma M_O = ?$ ,  $X_R = ?$ )

b) Rajzolja be az ábrába az eredőt!

Adatok:

Távolságok:

$a = 3 \text{ m}$

$b = 8 \text{ m}$

$c = 6 \text{ m}$

Erők:

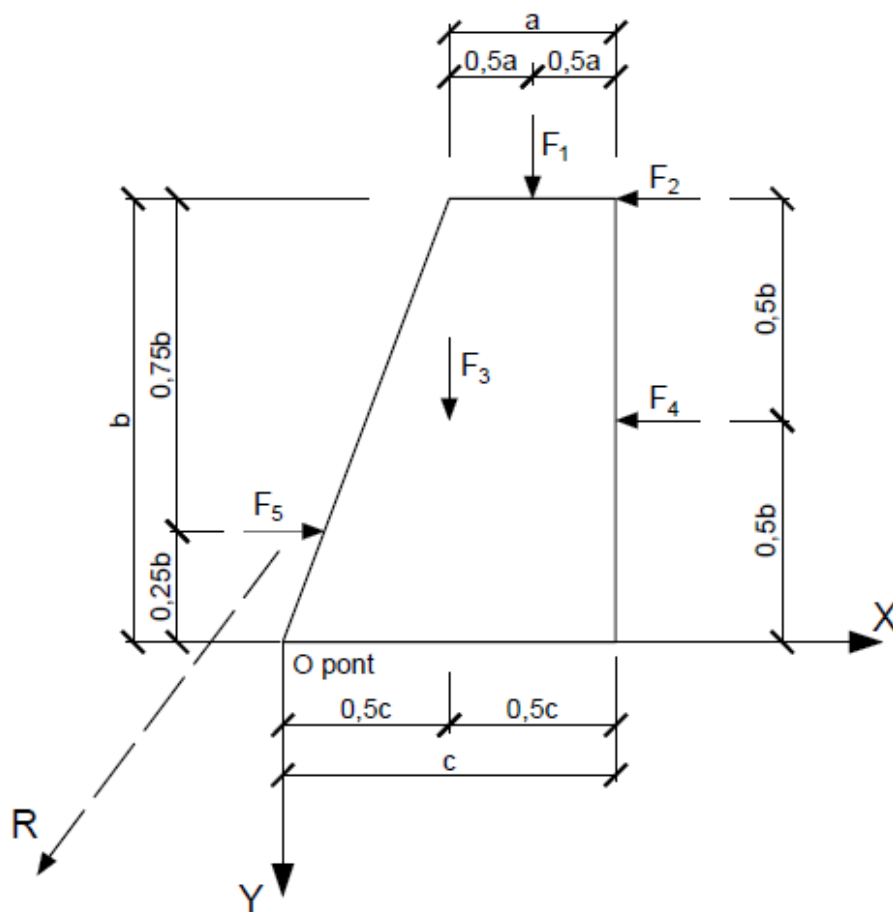
$F_1 = 40 \text{ kN}$

$F_2 = 35 \text{ kN}$

$F_3 = 20 \text{ kN}$

$F_4 = 25 \text{ kN}$

$F_5 = 15 \text{ kN}$



---

$$R_x = \sum F_x = -35 - 25 + 15 = -45 \text{ kN} \quad 1 \text{ pont}$$

$$R_y = \sum F_y = +40 + 20 = +60 \text{ kN} \quad 1 \text{ pont}$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{45^2 + 60^2} = 75 \text{ kN} \quad 1 \text{ pont}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{R_y}{R_x} = \frac{60}{45} = 1,333$$

$$\alpha = 53,130^\circ \text{ (vagy } 36,870^\circ) \quad 2 \text{ pont}$$

$$\sum M_O = 40 \cdot 4,5 - 35 \cdot 8 + 20 \cdot 3 - 25 \cdot 4 + 15 \cdot 2 = 110 \text{ kNm} \quad 2 \text{ pont}$$

$$x_R = \frac{\sum M_O}{R_y} = \frac{110}{60} = 1,833 \text{ m} \quad 2 \text{ pont}$$

Az eredő berajzolása az ábrába: az „O” ponttól balra. 1 pont

---

**Közlekedésépítés és közlekedésépítés gyakorlat**

3. feladat

10 pont

A hídszerkezeteket erőtani számításához a terhelő erőket és hatásokat két fő csoportba soroljuk: állandó ill. tartós jellegű és esetleges jellegű. Az alábbiakban soroljon fel ezen erőkből és hatásokból legalább tízet!

Állandó, ill. tartós jellegű terhelő erők és hatások:

**önsúly**

**földnyomás**

**víznyomás**

**egyenletes hőmérséklet-változás**

**egyenletes elmozdulás**

**lassú alakváltozás**

**feszítőerők**

Esetleges jellegű terhelő erők és hatások:

**hasznos terhek és dinamikus hatás**

**hasznos terhekből származó egyéb terhelőerők**

**szélteher**

**jégteher**

**saruellenállásból származó támaszerők**

**esetleges jellegű hőmérséklet-változás**

**építés alatti terhek**

**egyéb esetleges terhek**

*Minden helyes válasz 1-1 pont. A megoldásban tíznél több helyes válasz is felsorolható, de ezekre pluszpont nem adható!*

4. feladat

10 pont

Mekkora centrifugális erő keletkezik, ha a gépjármű súlyereje  $Q = 50 \text{ kN}$ , a sebessége  $v = 90 \text{ km/h}$ , az ív sugara  $R = 250 \text{ m}$ , a keresztirányú súrlódási tényező  $f_1 = 0,2$ ? Végezze el a kicsúszás vizsgálatot vízszintes pálya esetén! Ha a pályán maradás nem biztosított, akkor határozza meg azt a túlemelési értéket, melynél már nem következnek be a kicsúszás!

**Centrifugális erő számítása:**

2 pont

$$F_c = \frac{Q \cdot v^2}{127 \cdot R} = \frac{50 \cdot 90^2}{127 \cdot 250} = 12,76 \text{ kN}$$

**Kicsúszás vizsgálat vízszintes pályán:**

2 pont

$$F_c \geq f_1 \cdot Q$$

$$12,76 \geq 0,2 \cdot 50$$

$$12,76 \text{ kN} > 10 \text{ kN}$$

**Mivel a centrifugális erő nagyobb, mint a pályán tartó erő, ezért a jármű kicsúszik.**

1 pont

**Ha a pályán maradás nem biztosított, akkor a biztonságos túlemelés mértékének meghatározása:**

$$F_c \cdot \cos \alpha = f_1 \cdot Q \cdot \cos \alpha + Q \cdot \sin \alpha$$

*képlet*

1 pont

$$12,76 \cdot \cos \alpha = 0,2 \cdot 50 \cdot \cos \alpha + 50 \cdot \sin \alpha$$

$$2,76 \cdot \cos \alpha = 50 \cdot \sin \alpha$$

*számítás*

1 pont

$$\frac{2,76}{50} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = \frac{q}{100} = \frac{5,52}{100}$$

*eredmény*

2 pont

**A túlemelésnek  $q = 5,52\%$ -osnak vagy annál nagyobb mértékűnek kell lenni ahhoz, hogy a jármű a pályán maradjon, ne következzen be kicsúszás.**

*szöveges válasz*

1 pont

*A helyes eredmény esetén akkor is megadható a teljes részpont, ha a behelyettesítés nincs elvégezve!*

5. feladat

10 pont

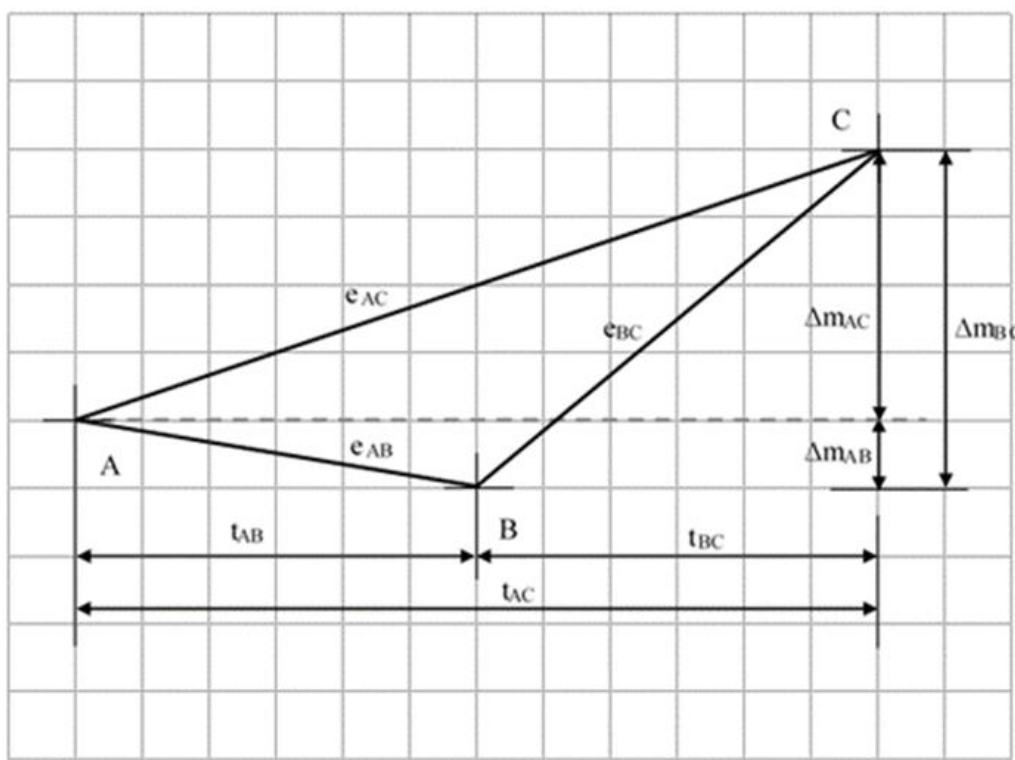
A vasúti pálya függőleges vonalvezetésének megoldási módozatainak vizsgálata.

Adott (A), (B) és (C) helyek, melyek egymást követik vízszintes értelemben, egyenes vonalban, egymástól egyforma távolságban.

1) (A) helyből indulóan 4 ‰ emelkedővel a 10m-el magasabban lévő (C) helyhez érkezünk. Mekkora a távolság (A) és (C), illetve (A) és (B), illetve (B) és (C) között.

2) A számított távolságokat felhasználva, határozza meg a (B) hely szintkülönbségét (A) ponthoz képest, ha (A) felől (B) felé haladva 2 ‰ a lejtés! A kapott (B) helyhez képest határozza meg a (B) és (C) pontok közötti emelkedő mértékét!

A két függőleges vonalvezetésről készítsen vázlatot, lássa el jelölésekkel!



*Alakhelyes rajz*

2 pont

*Hiánytalan feliratozás*

2 pont



Az alábbi táblázatot töltsse ki a kért szempontok szerint, a kapott eredményekkel!

A számításhoz használja a rendelkezésre álló vázlatot és felületet, de a számítást fejből is elvégezheti.

emelkedés, lejtés	távolságok	magasságkülönbségek
$e_{AC}=4 \text{ ‰}$	$t_{AC}=\mathbf{2500 \text{ m}}$	$\Delta m_{AC}=10 \text{ m}$
$e_{AB}=2 \text{ ‰}$	$t_{AB}=\mathbf{1250 \text{ m}}$	$\Delta m_{AB}=\mathbf{2,5 \text{ m}}$
$e_{BC}=\mathbf{10 \text{ ‰}}$	$t_{BC}=\mathbf{1250 \text{ m}}$	$\Delta m_{BC}=\mathbf{12,5 \text{ m}}$

A táblázat helyes kitöltése (6x1 pont)

6 pont

Számítási lépések fejből is kiszámíthatók

(A) és (C) helyek közötti szakasz vizsgálata

$t_{AC}, t_{AB}, t_{BC}$  meghatározása

$$\Delta m_{AC} = t_{AC} \cdot \frac{e_{AC}}{1000}$$

$$t_{AC} = 10 \cdot \frac{1000}{4}$$

$t_{AC} = 2500 \text{ m};$  a távolságok felezésével:  $t_{AB} = t_{BC} = 1250 \text{ m}$

(A) és (B) helyek közötti szakasz vizsgálata

$\Delta m_{AB}$  meghatározása

$$\Delta m_{AB} = t_{AB} \cdot \frac{e_{AB}}{1000}$$

$$\Delta m_{AB} = 1250 \cdot \frac{2}{1000}$$

$\Delta m_{AB} = 2,5 \text{ m}$

(A) és (C) helyek közötti szakasz vizsgálata

$$\Delta m_{BC} = 2,5 + 10 = 12,5 \text{ m}$$

$$\Delta m_{BC} = t_{BC} \cdot \frac{e_{BC}}{1000}$$

$$12,5 = 1250 \cdot \frac{e_{BC}}{1000}$$

$e_{BC} = 10 \text{ ‰}$