



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**



P 2 1 2 C 1 0 1 1 1

JESENSKI IZPITNI ROK

# MATEMATIKA

Izpitna pola

**Sreda, 25. avgust 2021 / 120 minut**

*Dovoljeno gradivo in pripomočki:*

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, računalno in geometrijsko orodje.*

*Kandidat dobi dva konceptna lista in ocenjevalni obrazec.*

*Priloga s formulami je na perforiranem listu, ki ga kandidat pazljivo iztrga.*

**POKLICNA MATURA**

## NAVODILA KANDIDATU

**Pazljivo preberite ta navodila.**

**Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite oziroma vpišite svojo šifro v okvirček desno zgoraj na tej strani in na ocenjevalni obrazec ter na konceptna lista.

Izpitna pola je sestavljena iz dveh delov. Prvi del vsebuje 11 nalog. Drugi del vsebuje 3 naloge, izmed katerih izberite in rešite dve. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 70, od tega 50 v prvem delu in 20 v drugem delu. Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli. Pri reševanju si lahko pomagata s formulami na 3. in 4. strani.

V preglednici z "x" zaznamujte, kateri dve nalogi v drugem delu naj ocenjevalec oceni. Če tega ne boste storili, bo ocenil prvi dve nalogi, ki ste ju reševali.

1.	2.	3.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom in jih vpišujte v izpitno polo v za to predvideni prostor; grafe funkcij, geometrijske skice in risbe pa lahko rišete s svinčnikom. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami. Osnutki rešitev, ki jih lahko naredite na konceptna lista, se pri ocenjevanju ne upoštevajo.

Pri reševanju nalog mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi. Če ste nalogo reševali na več načinov, jasno označite, katero rešitev naj ocenjevalec oceni.

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

*Ta pola ima 24 strani, od tega 3 prazne.*





## FORMULE

### 1. Pravokotni koordinatni sistem v ravnini, linearna funkcija

- Razdalja dveh točk v ravnini:  $d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
- Linearna funkcija:  $f(x) = kx + n$
- Smerni koeficient premice:  $k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
- Naklonski kot premice:  $k = \tan \varphi$
- Kot med premicama:  $\tan \varphi = \left| \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2} \right|$

### 2. Ravninska geometrija (ploščine likov so označene s S)

- Trikotnik:  $S = \frac{cv_c}{2} = \frac{1}{2}ab \sin \gamma = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ ,  $s = \frac{a+b+c}{2}$
- Polmera trikotniku očrtanega ( $R$ ) in včrtanega ( $r$ ) kroga:  $R = \frac{abc}{4S}$ ,  $r = \frac{S}{s}$ ,  $\left(s = \frac{a+b+c}{2}\right)$
- Enakostranični trikotnik:  $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ ,  $v = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ ,  $r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$ ,  $R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$
- Deltoid, romb:  $S = \frac{ef}{2}$
- Romb:  $S = a^2 \sin \alpha$
- Paralelogram:  $S = ab \sin \alpha$
- Trapez:  $S = \frac{a+c}{2}v$
- Dolžina krožnega loka:  $l = \frac{\pi r \alpha^\circ}{180^\circ}$
- Ploščina krožnega izseka:  $S = \frac{\pi r^2 \alpha^\circ}{360^\circ}$
- Sinusni izrek:  $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$
- Kosinusni izrek:  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$

### 3. Površine in prostornine geometrijskih teles (S je ploščina osnovne ploskve)

- Prizma:  $P = 2S + S_{pl}$ ,  $V = Sv$
- Valj:  $P = 2\pi r^2 + 2\pi r v$ ,  $V = \pi r^2 v$
- Piramida:  $P = S + S_{pl}$ ,  $V = \frac{1}{3}Sv$
- Stožec:  $P = \pi r^2 + \pi r s$ ,  $V = \frac{1}{3}\pi r^2 v$
- Krogla:  $P = 4\pi r^2$ ,  $V = \frac{4\pi r^3}{3}$

### 4. Kotne funkcije

- $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
- $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$
- $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$
- $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$
- $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$
- $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$
- $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$

### 5. Kvadratna enačba in kvadratna funkcija

- $ax^2 + bx + c = 0$
- Rešitvi:  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ ,  $D = b^2 - 4ac$
- $f(x) = ax^2 + bx + c$
- Teme:  $T(p, q)$ ,  $p = \frac{-b}{2a}$ ,  $q = \frac{-D}{4a}$
- $f(x) = a(x-p)^2 + q$
- $f(x) = a(x-x_1)(x-x_2)$



## 6. Logaritmi

- $\log_a y = x \Leftrightarrow a^x = y$
- $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$
- $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$
- $\log_a x^n = n \log_a x$
- $\log_b x = \frac{\log_a x}{\log_a b}$

## 7. Zaporedja

- **Aritmetično zaporedje:**  $a_n = a_1 + (n-1)d$ ,  $s_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$
- **Geometrijsko zaporedje:**  $a_n = a_1 q^{n-1}$ ,  $s_n = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}$
- **Navadno obrestovanje:**  $G_n = G_0 + o$ ,  $o = \frac{G_0 np}{100}$
- **Obrestno obrestovanje:**  $G_n = G_0 r^n$ ,  $r = 1 + \frac{p}{100}$

## 8. Obdelava podatkov (statistika)

- **Aritmetična sredina:**  $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$   

$$\bar{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \dots + f_k x_k}{f_1 + f_2 + \dots + f_k}$$

## 9. Odvod

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Odvodi nekaterih elementarnih funkcij:</b><br/> <math>f(x) = x^n</math>, <math>f'(x) = nx^{n-1}</math><br/> <math>f(x) = \sin x</math>, <math>f'(x) = \cos x</math><br/> <math>f(x) = \cos x</math>, <math>f'(x) = -\sin x</math><br/> <math>f(x) = \tan x</math>, <math>f'(x) = \frac{1}{\cos^2 x}</math><br/> <math>f(x) = \ln x</math>, <math>f'(x) = \frac{1}{x}</math><br/> <math>f(x) = e^x</math>, <math>f'(x) = e^x</math></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pravila za odvajanje:</b><br/> <math>(f(x) + g(x))' = f'(x) + g'(x)</math><br/> <math>(f(x)g(x))' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)</math><br/> <math>(kf(x))' = kf'(x)</math><br/> <math>\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{g^2(x)}</math><br/> <math>(f(g(x)))' = f'(g(x))g'(x)</math></li> </ul> |
|---|---|

## 10. Kombinatorika in verjetnostni račun

- **Permutacije brez ponavljanja:**  $P_n = n!$
- **Variacije brez ponavljanja:**  $V_n^r = \frac{n!}{(n-r)!}$
- **Variacije s ponavljanjem:**  ${}^{(p)}V_n^r = n^r$
- **Kombinacije brez ponavljanja:**  $C_n^r = \frac{V_n^r}{r!} = \frac{n!}{r!(n-r)!} = \binom{n}{r}$
- **Verjetnost slučajnega dogodka A:**  $P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{število ugodnih izidov}}{\text{število vseh izidov}}$

**1. DEL****Rešite vse naloge.**

1. Z »DA« označite enakosti, ki so pravilne, in z »NE« tiste, ki niso pravilne.

$$\left(\left(x^2\right)^3\right)^4 = x^{24}$$

DA NE

$$x^7 + x^8 = x^{15}$$

DA NE

$$x \cdot x \cdot x \cdot x = 4x$$

DA NE

$$x^3 + 3x^3 = 4x^3$$

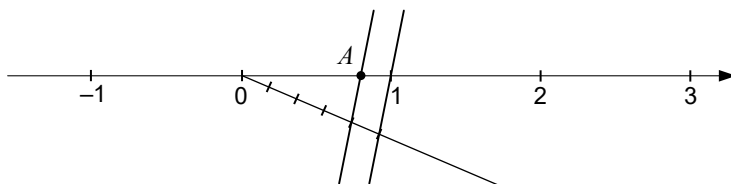
DA NE

*(4 točke)*

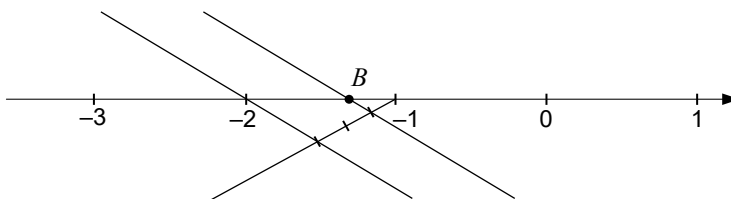


2. Točke  $A$ ,  $B$ ,  $C$  in  $O$  ponazarjajo realna števila na številski premici (glejte slike). Točke na pomožnem poltraku na prvi in na drugi sliki so na isti razdalji, na tretji sliki je krivulja  $CD$  del krožnice. Napišite, natančno katera realna števila ponazarjajo točke  $A$ ,  $B$  in  $C$ .

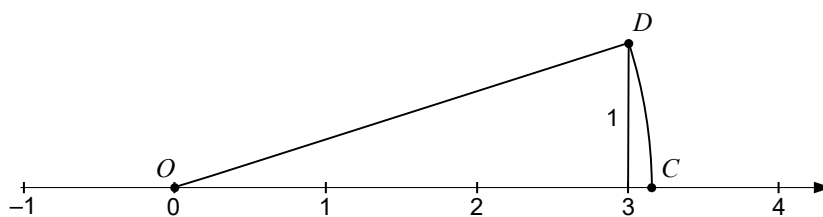
Slika 1



Slika 2



Slika 3



(4 točke)



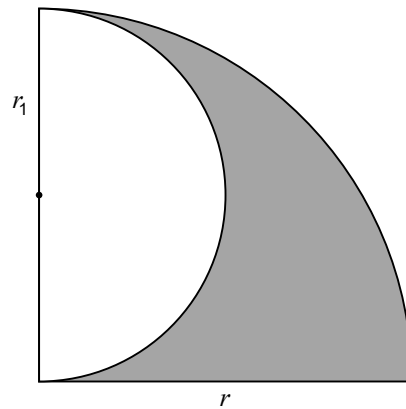
3. Zapišite številski izraz in izračunajte njegovo vrednost:

»Nasprotna vrednost razlike števil 5 in 3, pomnožena s kvadratom števila  $-2$ .«

(4 točke)



4. V četrtino kroga s polmerom  $r = 10$  cm je včrtan polkrog s polmerom  $r_1 = 5$  cm (glejte sliko). Izračunajte ploščino osenčenega dela.



(4 točke)





P 2 1 2 C 1 0 1 1 1 0 9

9/24

5. Za pet zaporednih lihih števil, ki sestavljajo aritmetično zaporedje, velja, da je njihova vsota 85. Izračunajte teh pet lihih števil.

(4 točke)

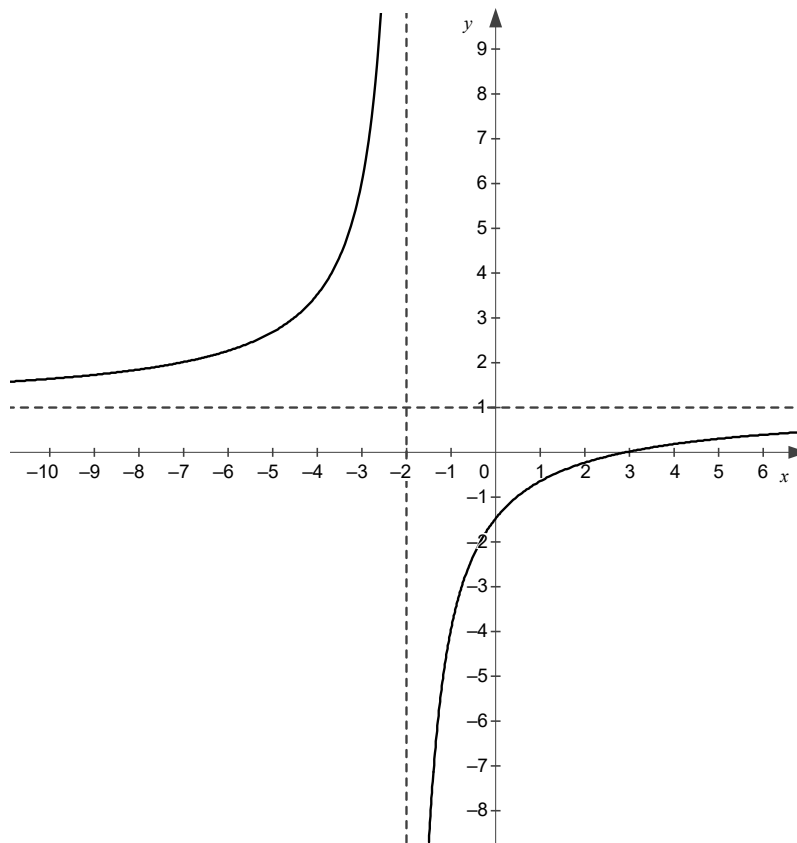


6. Rešite enačbo  $4 + 3\log(2x) = 16$ .

(4 točke)



7. V koordinatnem sistemu je narisana graf racionalne funkcije  $f(x) = \frac{x+a}{x+b}$ .



Zapišite:

ničlo funkcije  $f$ : \_\_\_\_\_,

pol funkcije  $f$ : \_\_\_\_\_,

enačbo vodoravne asimptote grafa funkcije  $f$ : \_\_\_\_\_,

vsa realna števila  $x$ , za katera je vrednost funkcije  $f(x)$  negativna: \_\_\_\_\_.

(4 točke)



8. Mednarodnega tabora se udeležuje devet dijakinj, od tega šest dijakinj iz Slovenije in tri dijakinje iz tujine. Prenočevale bodo v planinski koči, kjer imajo tri dvoposteljne sobe, označene z A, B in C, ter eno triposteljno sobo, označeno z D.

8.1. Izračunajte, na koliko načinov lahko izmed šestih slovenskih dijakinj izberemo tri dijakinje, ki bodo spale v triposteljni sobi.

(2)

8.2. Izračunajte, na koliko načinov se lahko dijakinje razporedijo v štiri sobe, tako da bo v vsaki dvoposteljni sobi ena dijakinja iz Slovenije in ena dijakinja iz tujine.

(3)  
(5 točk)



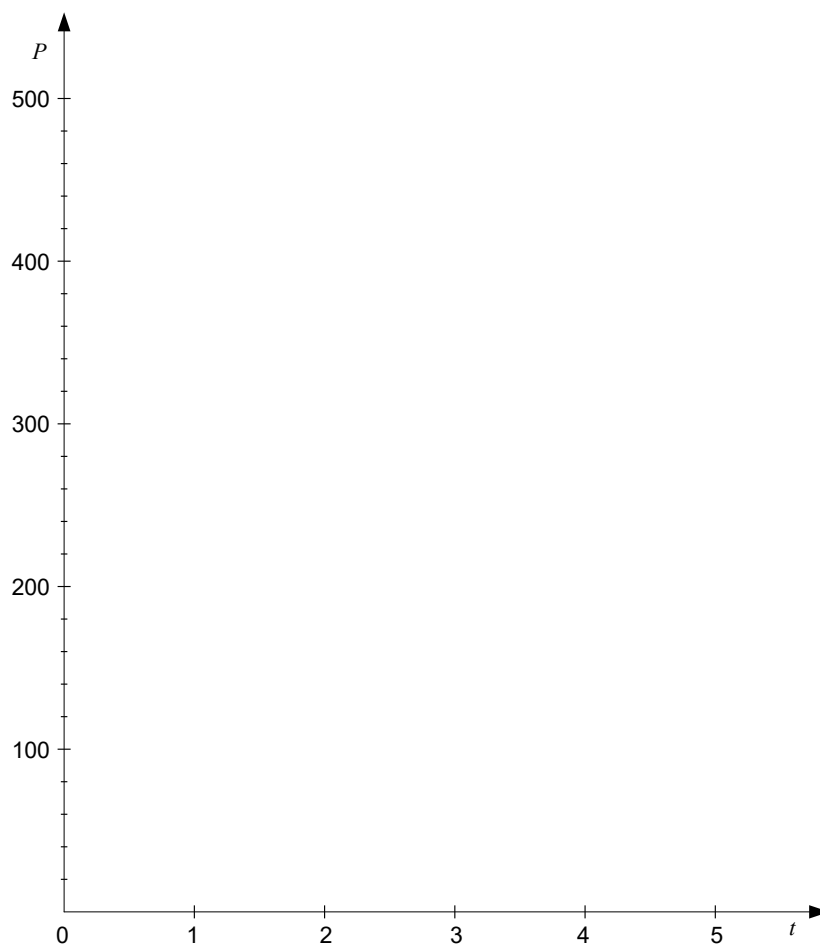
9. Na enem delu jezera so opazili zlato rjavo planktonsko algo, ki se v ugodnih razmerah lahko hitro razmnoži. Funkcija  $P(t) = 13 \cdot 2^t$  opisuje, kako se je površina alg na jezeru povečevala v odvisnosti od časa  $t$ . Čas  $t$  je merjen v tednih, površina  $P$  pa v kvadratnih metrih.

Izpolnite preglednico in v danem koordinatnem sistemu skicirajte graf funkcije  $P$ .

Najmanj koliko tednov so potrebovale alge, da so prekrile več kot  $200 \text{ m}^2$  jezera?

(5 točk)

$t$ (čas v tednih)	1	2	3	4	5
$P$ (površina v $\text{m}^2$ )					





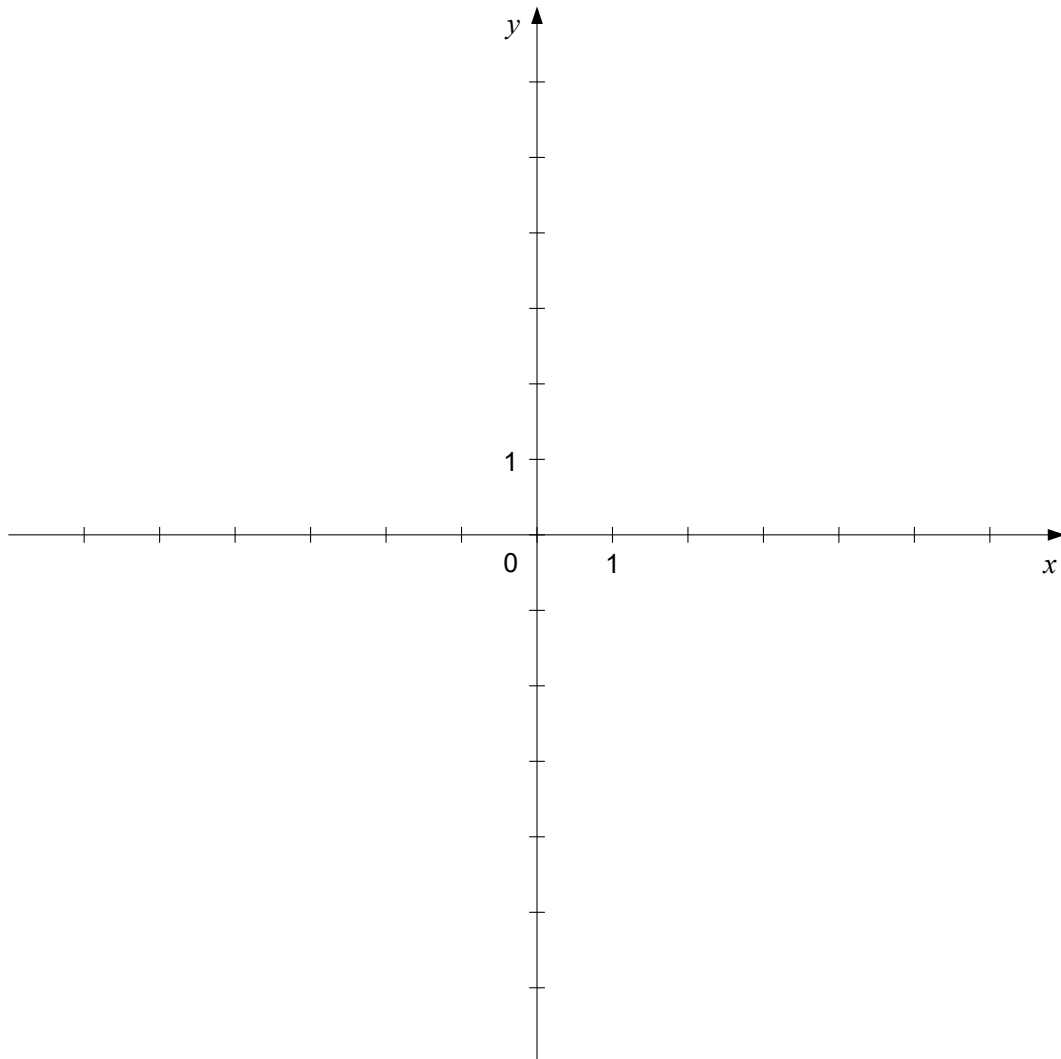
10. Funkcija  $f$  je dana s predpisom  $f(x) = \frac{1}{8}x^4 - \frac{4}{3}x^3 + 3x^2 - \frac{43}{24}$ . Rešite enačbo  $f'(x) = 0$ .

(6 točk)



11. Zapišite ničli funkcije  $f$  ter izračunajte koordinati temena grafa funkcije  $f$ , ki je dana s predpisom  $f(x) = \frac{2}{9}(x+1)(x-5)$ . V danem koordinatnem sistemu narišite graf funkcije  $f$ .

(6 točk)





## 2. DEL

Izberite dve nalogi, na naslovnici izpitne pole zaznamujte njuni zaporedni številki in nalogi rešite.

1. Povprečna mesečna bruto plača v Sloveniji leta 2018 je bila 1778 evrov. Ženske so zaslužile v povprečju 3,88 % manj od povprečja, moški pa v povprečju 3,26 % več od povprečja.

1.1. Izračunajte, koliko je znašala povprečna mesečna bruto plača žensk in koliko moških, ter rezultat predstavite s stolpčnim diagramom.

(6 točk)

1.2. Za koliko odstotkov je bila v Sloveniji leta 2018 v povprečju mesečna bruto plača moških višja od mesečne bruto plače žensk?

(4 točke)

(Vir: SURS.)





P 2 1 2 C 1 0 1 1 1 1 7



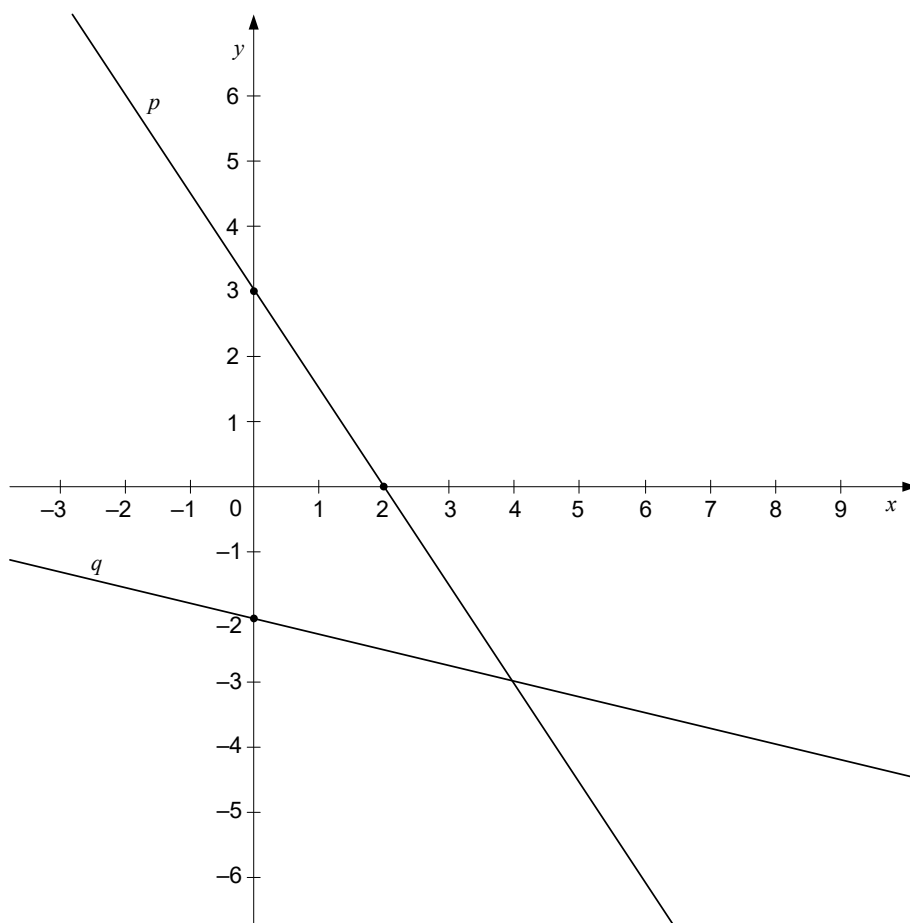
2. Nik ima posodo v obliki valja. Posoda je visoka 20 cm, premer njene osnovne ploskve pa je 18 cm.
- 2.1. Izračunajte ploščino osnovne ploskve posode in površino posode brez pokrova. Površino posode zaokrožite na štiri mesta natančno.
- (6 točk)*
- 2.2. Nik je v posodo nalil 1 liter mleka. Kako visoko je segala gladina mleka v posodi?
- (4 točke)*



P 2 1 2 C 1 0 1 1 1 1 9



3. Na sliki sta narisani premica  $p$  in premica  $q$ , ki je podana z enačbo  $y = -\frac{1}{4}x - 2$ .



- 3.1. Zapišite odsekovno obliko enačbe premice  $p$ .

(3 točke)

- 3.2. V danem koordinatnem sistemu narišite premico  $r$ , ki je podana z enačbo  $y = -x + 4$ , ter izračunajte kot med premicama  $r$  in  $q$ .

(7 točk)



P 2 1 2 C 1 0 1 1 1 2 1



**Prazna stran**



**Prazna stran**



**Prazna stran**