

1. Vypočítejte nevlastní integrál

- 1)  $2 \ln 3$
- 2)  $3$
- 3)  $6$
- 4)  $\ln 3$

$$\int_1^{\infty} \frac{x+4}{x^3} dx$$

2. Vybete pravdivé tvrzení o nefronu

- 1) je základní stavební a funkční jednotkou kůry ledvin
- 2) z Bowmanova váčku vystupuje Henleova klička jdoucí vždy až do dřene ledviny
- 3) ledvina zdravého dospělého člověka obsahuje pouze 100 nefronů
- 4) nefron začíná v kůře ledvin jednovrstevným Bowmanovým váčkem

3. Funkce  $f$  má v bodě  $a$  derivaci rovnu  $A$ , právě když

- 1)  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = A$
- 2)  $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = A$
- 3)  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = A$
- 4)  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} = A$

4. Vypočítejte integrál

$$\int \left( \frac{2}{4+x^2} + \frac{3}{(x-1)^2} \right) dx$$

- 1)  $2 \ln(x^2 + 4) - \frac{3}{(x-1)^3} + C$
- 2)  $\arctg\left(\frac{x}{2}\right) - \frac{3}{x-1} + C$
- 3)  $2 \ln x + \frac{3}{(x-1)^3} + C$
- 4)  $4 \arctg\left(\frac{x}{2}\right) + \frac{3}{x-1} + C$

5. Radioaktivní preparát připravený pro nukleární medicínu obsahuje  $10^7$  jader nuklidu s fyzikálním poločasem přeměny 3 hodiny. Kolik jader daného nuklidu se přemění za 18 hodin?

- 1) 9 375 000
- 2) 156 250
- 3) Žádná odpověď není správná
- 4) 9 687 500

6. Určete řešení diferenciální rovnice  $y' = (y+2)(3x^2-4)$  splňující počáteční podmínku  $y(0) = -1$ .

- 1)  $y = -e^{x^3-4x-1}$
- 2)  $y = -e^{x^3-4x}$
- 3)  $y = -2 + e^{x^3-4x}$
- 4)  $y = -2 - e^{x^3-4x}$

7. Určete tečnu ke grafu funkce  $f(x) = e^{3x-x^2-2}$  v bodě  $A=[2, ?]$ .

- 1)  $y = -x + 3$
- 2)  $y = x + 3$
- 3)  $y = -x - 3$
- 4)  $y = x - 3$

8. Excitomotorický srdeční aparát (systém srdeční automacie, převodní systém)

- 1) je ovlivňován pouze míšními nervy
- 2) je řízen ústředím v mozečku
- 3) je ovlivňován sympatikem a parasympatikem
- 4) není ovlivňován nervovým systémem

9. Určete intervaly monotonie a lokální extrémů funkce  $f(x) = 3x^5 - 5x^3 + 1$ .

- 1)  $[f]$  je rostoucí na  $(-\infty, -1)$ ,  $(0, 1)$   $f$  je klesající na  $(-1, 0)$ ,  $(1, \infty)$  má lokální maximum v bodech  $x = -1$ ,  $x = 1$  má lokální minimum v bodě  $x = 0$
- 2)  $[f]$  je rostoucí na  $(-1, 1)$   $f$  je klesající na  $(-\infty, -1)$ ,  $(1, \infty)$  má lokální maximum v bodě  $x = 1$  má lokální minimum v bodě  $x = -1$
- 3)  $[f]$  je rostoucí na  $(-1, 0)$ ,  $(1, \infty)$   $f$  je klesající na  $(-\infty, -1)$ ,  $(0, 1)$  má lokální maximum v bodě  $x = 0$  má lokální minimum v bodech  $x = -1$ ,  $x = 1$
- 4)  $[f]$  je rostoucí na  $(-\infty, -1)$ ,  $(1, \infty)$   $f$  je klesající na  $(-1, 1)$  má lokální maximum v bodě  $x = -1$  má lokální minimum v bodě  $x = 1$

10. Určete intervaly konkávnosti, konvexnosti a inflexní body funkce  $f(x) = x^4 - 4x^3 - 18x^2 + 12x + 1$ .

- 1) Konkávní na  $(-\infty, -1)$  a na  $(3, \infty)$  konvexní na  $(-1, 3)$  inflexní body  $x = -1$ ,  $x = 3$
- 2) Konkávní na  $(-\infty, -3)$  a na  $(1, \infty)$  konvexní na  $(-3, 1)$  inflexní body  $x = -3$ ,  $x = 1$
- 3) Konkávní na  $(-1, 3)$  konvexní na  $(-\infty, -1)$  a na  $(3, \infty)$  inflexní body  $x = -1$ ,  $x = 3$
- 4) Konkávní na  $(-3, 1)$  konvexní na  $(-\infty, -3)$  a na  $(1, \infty)$  inflexní body  $x = -3$ ,  $x = 1$

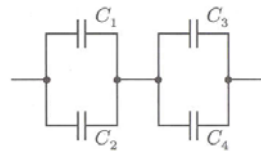
11. Downův syndrom je nejčastěji důsledkem

- 1) trisomie 20. chromozomu
- 2) trisomie 18. chromozomu
- 3) trisomie 21. chromozomu
- 4) rozštěpením raménka 21. chromozomu

12. Čtyři kondenzátory jsou zapojeny podle obrázku. Vypočítejte jejich výslednou kapacitu, když  $C_1 = 0,2 \mu\text{F}$ ;

$C_2 = 0,1 \mu\text{F}$ ;  $C_3 = 0,3 \mu\text{F}$ ;  $C_4 = 0,4 \mu\text{F}$ ;

- 1)  $0,21 \mu\text{F}$
- 2)  $1,00 \mu\text{F}$
- 3)  $4,76 \mu\text{F}$
- 4) Žádná odpověď není správná



13. Pronefros jsou

- 1) u dnes žijících živočišných forem se nevyskytují
- 2) ledviny pouze suchozemských živočichů
- 3) vývojově nejdokonalejší typy ledvin
- 4) tzv. předledviny u některých typů kostnatých ryb

14. Rychlost auta v prudkém stoupání je  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . V následujícím stejně dlouhém sjezdu jede rychlostí  $90 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Určete, jak velká je průměrná velikost rychlosti auta.

- 1)  $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- 2) žádná odpověď není správná
- 3)  $45 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- 4)  $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

15. Herbivorní živočichové jsou

- 1) hmyzožravci
- 2) býložravci
- 3) masožravci
- 4) všežravci

16. Sanitka vyjela z parkoviště rovnoměrně zrychleným pohybem a získala během 10 s rychlost  $0,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Za jakou dobu získá rychlost  $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- 1) Za 30 sekund
  - 2) **Za 50 sekund**
  - 3) Za 40 sekund
  - 4) Za 60 sekund

---

17. Žaludeční šťáva obsahuje

- 1) trypsinogen
- 2) lipázu
- 3) žluč
- 4) **mj. kyselinu solnou a pepsin**

---

18. Určete hmotnost vařící vody (teplota  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ ), kterou je třeba přilít do vody o hmotnosti 5 kg a o teplotě  $9 \text{ }^\circ\text{C}$ , aby výsledná teplota vody byla  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ . Předpokládejte, že tepelná výměna nastává pouze mezi studenější a teplejší vodou.

- 1) 1,75 kg
- 2) 1,25 kg
- 3) 2 kg
- 4) **1,5 kg**

---

19. Lidský chromozom Y

- 1) se nevyskytuje v pohlavních buňkách člověka
- 2) je úplně stejný jako chromozom X
- 3) je mnohem větší než chromozom X
- 4) **je mnohem menší než chromozom X**

---

20. Jakou rychlostí se šíří vlna, která má vlnovou délku 42,5 cm a kmitočet  $2,5 \cdot 10^3 \text{ Hz}$ ?

- 1)  **$1,06 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$**
- 2)  $10,6 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$
- 3)  $5,88 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$
- 4)  $0,58 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$

---

21. Dva hmotné body, z nichž každý má hmotnost  $m$  se vzájemně přitahují při vzdálenosti  $r$  gravitačními silami o velikosti 2 N. Jak velkými gravitačními silami se vzájemně přitahují hmotné body, každý o hmotnosti  $2m$ , je-li jejich vzdálenost  $2r$ ?

- 1) 1 N
- 2) 0,5 N
- 3) **2 N**
- 4) 4 N

---

22. Určete definiční obor funkce  $f(x) = \sqrt{\frac{3x+2}{x-1}}$  a vypočítejte její derivaci.

- 1)  $f'(x) = \frac{1}{2} \left( \frac{3x+2}{x-1} \right)^{-1/2} D_f = \left( -\infty, \frac{2}{3} \right) \cup (1, \infty)$
  - 2)  $f'(x) = \frac{-5}{2(x-1)^2} \left( \frac{3x+2}{x-1} \right)^{-1/2} D_f = \left( -\infty, -\frac{2}{3} \right) \cup (1, \infty)$
  - 3)  $f'(x) = \frac{1}{2} \left( \frac{3x+2}{x-1} \right)^{-\frac{1}{2}} D_f = \left( -\infty, -\frac{2}{3} \right) \cup (1, \infty)$
  - 4)  $f'(x) = \frac{-5}{2(x-1)^2} \left( \frac{3x+2}{x-1} \right)^{-1/2} D_f = \left( -\infty, \frac{2}{3} \right) \cup (1, \infty)$
-

23. Při vyskočení chlapce z lodky na břeh, loďka odplavala rychlostí  $0,75 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Jaká byla rychlost chlapce při výskoku? Hmotnost lodky je  $60 \text{ kg}$ , hmotnost chlapce  $30 \text{ kg}$ .

- 1)  $0,375 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- 2) **Žádná odpověď není správná**
- 3)  $1,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- 4)  $0,75 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

24. V širší části trubice voda proudí rychlostí  $10 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ . Jakou rychlostí proudí v její užší části, která má dvakrát menší průměr?

- 1)  **$40 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$**
- 2) Žádná odpověď není správná
- 3)  $20 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$
- 4)  $30 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$

25. Vypočítejte objem tělesa, které vznikne rotací křivky  $f(x) = \cos x$  kolem osy  $x$  v mezích od  $0$  do  $\pi/2$ .

- 1)  $\pi \left( \frac{\pi}{4} - 2 \right)$
- 2)  $\pi \left( \frac{\pi}{2} - 1 \right)$
- 3)  $\frac{\pi^2}{2}$
- 4)  **$\frac{\pi^2}{4}$**

26. Je dána úloha  $y'' + 4y' = 8$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$ . Určete Laplaceův obraz řešení dané úlohy a zpětnou Laplaceovou transformací určete předmět, tj. řešení dané úlohy.

- 1)  $Y(p) = \frac{8+p}{p^2(p+4)} y(t) = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} e^{-4t}$
- 2)  **$Y(p) = \frac{8+p}{p^2(p+4)} y(t) = -\frac{1}{4} + 2t + \frac{1}{4} e^{-4t}$**
- 3)  $Y(p) = \frac{4+p}{p^2(p+4)} y(t) = -2 + \frac{3}{4} t + 2e^{-4t}$
- 4)  $Y(p) = \frac{4+p}{p^2(p+4)} y(t) = 2t - \frac{1}{4} e^{-4t}$

27. Vyberte správný údaj o stavbě plic

- 1) pravá plíce má dva laloky a levá tři
- 2) **obě plíce mají stejný počet segmentů, ale různou velikost**
- 3) obě plíce mají stejný počet laloků, ale různou velikost
- 4) průdušnice se větví na jednu pravou a dvě levé průdušky

28. Homozygot je jedinec, jehož genotyp

- 1) **je ve sledovaném znaku tvořen jediným typem alel**
- 2) tvoří chromozomy, vytvářející páry
- 3) je haploidní
- 4) má pár shodných chromozomů

29. Lokomotiva má při rychlosti  $72 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  tažnou sílu  $F=27 \text{ kN}$ . Jaký je její výkon?

- 1)  $270 \text{ kW}$
- 2)  $145 \text{ kW}$
- 3) Žádná odpověď není správná
- 4)  **$540 \text{ kW}$**

30. Vitamin K

- 1) v omezeném množství je syntetizován ve svalch
- 2) je rozpustný ve vodě
- 3) zabraňuje růstu kostí
- 4) **je rozpustný v tucích**