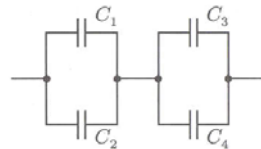


1. Vypočítejte integrál $\int \left(\frac{2}{4+x^2} + \frac{3}{(x-1)^2} \right) dx$
- 1) $2\ln x + \frac{3}{(x-1)} + C$
 - 2) $\arctg\left(\frac{x}{2}\right) - \frac{3}{x-1} + C$
 - 3) $2\ln(x^2+4) - \frac{3}{(x-1)^2} + C$
 - 4) $4\arctg\left(\frac{x}{2}\right) + \frac{3}{x-1} + C$

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

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



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

5. 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) $45 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$
 - 3) žádná odpověď není správná
 - 4) $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$

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

7. Herbivorní živočichové jsou
- 1) hmyzožravci
 - 2) všežravci
 - 3) masožravci
 - 4) býložravci

8. Sanitka vyjela z parkoviště rovnoměrně zrychleným pohybem a získala během 10 s rychlost 0,6 m.s⁻¹. Za jakou dobu získá rychlost 3 m.s⁻¹.
- 1) Za 60 sekund
 - 2) **Za 50 sekund**
 - 3) Za 40 sekund
 - 4) Za 30 sekund

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

- 1) 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 $x = -1, x = 1$
- 2) 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 $x = 0$
- 3) 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 $x = -1$
- 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. Vitamin K

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

11. Lidský chromozom Y

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

12. Lokomotiva má při rychlosti 72 km.h⁻¹ tažnou sílu $F=27$ kN. Jaký je její výkon?

- 1) Žádná odpověď není správná
- 2) 270 kW
- 3) **540 kW**
- 4) 145 kW

13. Downův syndrom je nejčastěji důsledkem

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

14. Určete hmotnost vařící vody (teplota 100 °C), kterou je třeba přilít do vody o hmotnosti 5 kg a o teplotě 9 °C, aby výsledná teplota vody byla 30 °C. Předpokládejte, že tepelná výměna nastává pouze mezi studenější a teplejší vodou.

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

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

16. 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) **Žádná odpověď není správná**
 - 3) 156 250
 - 4) 9 687 500
-

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

22. Vyberte správný údaj o stavbě plic

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

23. Vyberte pravdivé tvrzení o nefronu

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

24. Žaludeční šťáva obsahuje

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

25. 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) **$y = -x + 3$**

26. 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 kg , hmotnost chlapce 30 kg .

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

27. 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) 4 N
- 2) $0,5 \text{ N}$
- 3) **2 N**
- 4) 1 N

28. Vypočtěte nevlastní integrál

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

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

29. 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) $20 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$
- 3) $30 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$
- 4) Žádná odpověď není správná

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

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