

1. A-D2. 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 $(-\infty, -1), (1, \infty)$ f je klesající na $(-1, 1)$ 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 $(-1, 1)$ f je klesající na $(-\infty, -1), (1, \infty)$ má lokální maximum v bodě $x = 1$ má lokální minimum v bodě $x = -1$

2. A-D7. Nechť funkce f je spojitá v uzavřeném intervalu I . Potom

1	uvnitř intervalu I existuje bod c , ve kterém je $f(c) = 0$.	2	má funkce f v intervalu I právě jeden kořen.
3	funkce f nabývá v intervalu I svého minima i maxima.	4	má funkce f v intervalu I inflexní bod.

3. A-D4. Určete všechny asymptoty funkce $f(x) = \frac{2x^2 + 3x + 1}{x + 2}$.

1	svislá asymptota $x = -2$ šikmá asymptota $y = 2x + 2$	2	svislou asymptotu nemá šikmá asymptota $y = 2x + 1$
3	svislá asymptota $x = -2$ šikmá asymptota $y = 2x - 1$	4	svislá asymptota $x = -2$ šikmou asymptotu nemá

4. A-D8. Funkce f má v bodě a derivaci rovnu A , právě když

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

5. B-I3. Vypočítejte nevlastní integrál $\int_1^{\infty} \frac{x+4}{x^3} dx$.

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

6. B-I4. 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	$Y(p) = \frac{4+p}{p^2(p+4)}$ $y(t) = 2t - \frac{1}{4}e^{-4t}$	2	$Y(p) = \frac{8+p}{p^2(p+4)}$ $y(t) = -\frac{1}{4} + \frac{1}{4}e^{-4t}$
3	$Y(p) = \frac{8+p}{p^2(p+4)}$ $y(t) = -\frac{1}{4} + 2t + \frac{1}{4}e^{-4t}$	4	$Y(p) = \frac{4+p}{p^2(p+4)}$ $y(t) = y(t) = -2 + \frac{3}{4}t + 2e^{-4t}$

7. B-I7. Vypočítejte integrál $\int \frac{1-x}{x^2+3x+2} dx$ a určete intervaly, na kterých existuje.

1	$2 \ln x-1 - 3 \ln x-2 + C,$ $(-\infty, 1), (1, 2), (2, \infty)$	2	$3 \ln x+1 - 2 \ln x+2 + C,$ $(-\infty, -2), (-2, -1), (-1, \infty)$
3	$\ln x-1 - 2 \ln x-2 + C,$ $(-\infty, 1), (1, 2), (2, \infty)$	4	$2 \ln x+1 - 3 \ln x+2 + C,$ $(-\infty, -2), (-2, -1), (-1, \infty)$

8. B-I8. Necht' $f(x)$ je integrovatelná na intervalu $\langle a, b \rangle$ a necht' F a G jsou dvě primitivní funkce k funkci f na $\langle a, b \rangle$. Potom platí

1	$F(x) = G(x)$	2	$F(x) = G(x) + C$
3	$F'(x) - G'(x) = C$	4	$F(x) \cdot G(x) = C$

9. C - Napište, jak daleko doletí balon, který je vyhozen ve výšce h nad zemí ve vodorovném směru rychlostí v_0 (odpor vzduchu neuvažujte).

1) $L = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$	2) $L = \sqrt{h \cdot g \cdot v_0}$
3) $L = h - \left(v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \right)$	4) $L = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$

10. C - Fotbalista vážící 100 kg byl zasažen fotbalovým míčem o rychlosti 100 km/hod a hmotnosti 0,5kg. Spočítejte, jakou rychlostí by fotbalista odletěl, kdyby srážka byla dokonale pružná (ve skutečnosti energie není plně využita na pohyb fotbalisty, ale část energie se přemění třeba na deformační energii a další formy).

1) $v = 1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	2) $v = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
3) $v = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	4) $v = 0,28 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

11. C - Spočítejte, jakou sílu musí vynaložit zdravotní sestra, jestliže má pomocí mechanického hydraulického zubního křesla nadzvednout pacienta o hmotnosti 100 kg. Plocha pístu na straně pacienta je $0,25 \text{ m}^2$, plocha pístu, na nějž působí sestra, je $0,025 \text{ m}^2$.

1) $F = 100 \text{ N}$	2) $F = 1 \text{ N}$
3) $F = 1000 \text{ N}$	4) $F = 0,1 \text{ N}$

12. C - Uved'te kalorimetrickou rovnici, pomocí níž byste spočítali skutečnou teplotu roztoku, měříte-li ji teploměrem na pokojové teplotě (tepelnou kapacitu teploměru nelze zanedbat).

1) $m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t) = m_2 \cdot c_2 \cdot (t - t_2)$	2) $m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t) = m_2 \cdot c_2 \cdot (t_2 - t) + C_k \cdot (t - t_2)$
3) $m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t) = m_2 \cdot c_2 \cdot (t - t_2) + C_k \cdot (t - t_2)$	4) $m_1 \cdot c_1 \cdot (t - t_1) = C_k \cdot (t_2 - t)$

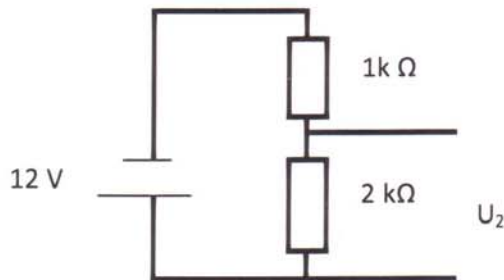
13. D - Napište vztah pro výpočet síly působící na náboj, který prolétá elektrickým a magnetickým polem

1) $F = \frac{ E \cdot B }{4\pi\epsilon r^2}$	2) $F = \frac{4\pi\epsilon r^2}{ Q_1 \cdot Q_2 }$
3) $F = q \cdot (E + v \times B)$	4) $F = qv \times B/E$

14. D - Jakou rychlostí se šíří elektromagnetické záření ve vakuu?

1) $v = 300\,000\text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$	2) nešíří se
3) $v = 330\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	4) $v = 300\,000\text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

15. D - Spočítejte napětí U_2 .



1) $U_2 = 18\text{ V}$	2) $U_2 = 8\text{ V}$
3) $U_2 = 12\text{ V}$	4) $U_2 = 4\text{ V}$

16. D - Vlnová délka fotonu o energii 1 keV

1) závisí na vlnové délce a Boltzmanově konstantě	1) závisí na rychlosti světla a Boltzmanově konstantě
3) závisí na Planckově konstantě a rychlosti světla	4) Nezávisí na rychlosti světla

17. E - Základní předpoklady geometrické optiky jsou:

- 1) přímočaré šíření světla, světelné svazky jsou nezávislé, platí zákon lomu a odrazu, chod paprsků je záměnný
- 2) přímočaré šíření světla, platí zákon lomu a odrazu, chod paprsků je nezáměnný
- 3) přímočaré šíření světla, světelné svazky jsou nezávislé, platí zákon lomu a odrazu, chod paprsků je nezáměnný
- 4) přímočaré šíření světla, světelné svazky jsou nezávislé, platí zákon lomu a odrazu

18. E - Světlo se šíří mezi dvěma body prostředí

- 1) podle Huygensova principu
- 2) podle Snellova zákona
- 3) podle Fermatova principu
- 4) po dráze, kterou světlo urazí za nejkratší dobu

19. E - Pro ohniskové předětové f a obrazové f' vzdálenosti dioptrické čočkové soustavy platí:

- 1) $f > 0$ a $f' < 0$ pro spojky a $f < 0$ a $f' > 0$ pro rozptylky
- 2) $f < 0$ a $f' > 0$ pro spojky a $f > 0$ a $f' < 0$ pro rozptylky
- 3) $f < 0$ a $f' < 0$ pro spojky a $f > 0$ a $f' > 0$ pro rozptylky
- 4) $f > 0$ a $f' > 0$ pro spojky a $f < 0$ a $f' < 0$ pro rozptylky

20. E - Totální (úplný) odraz je

- 1) jev, kdy na rozhraní dvou prostředí dojde k úplnému odrazu dopadajícího světla;
- 2) jev, kdy je ze Snellova zákona úhel lomu roven 90° ;
- 3) jev, kdy při určitém jediném úhlu dopadu je úhel lomu 90°
- 4) jev, který vzniká při přechodu paprsku z prostředí o indexu lomu n_1 do prostředí s indexem lomu n_2 ($n_1 > n_2$) a pro úhel dopadu α platí $\sin \alpha = n_2/n_1$

21. E - Závislost vlnové délky λ a frekvence ν je a pro viditelnou oblast spektra platí

- 1) $\lambda = c/\nu$ a oblast viditelného spektra je 360 – 780nm
- 2) $\lambda = c/\nu$ a oblast viditelného spektra je $8,3 \cdot 10^{14}$ kHz – $3,8 \cdot 10^{14}$ kHz
- 3) $\lambda = c/\nu$ oblast viditelného spektra je 350 – 800nm
- 4) $\lambda = c/\nu$ oblast viditelného spektra je $8,65 \cdot 10^{14}$ Hz – $3,7 \cdot 10^{14}$

22. E - Disperze světla je

- 1) závislost permeability prostředí na vlnové délce světla, které se jím šíří
- 2) závislost rychlosti šíření světla v prostředí na indexu lomu prostředí
- 3) závislost vlnové délky na indexu lomu prostředí
- 4) závislost indexu lomu prostředí na rychlosti světla v prostředí

23. FG - V jakých konformacích nacházíme DNA v přírodě

- 1) pravotočivé dvoušroubovice A, B a levotočivá dvoušroubovice Z
- 2) levotočivé dvoušroubovice A, B a pravotočivá dvoušroubovice Z
- 3) pravotočivé dvoušroubovice α , β a levotočivá dvoušroubovice γ
- 4) levotočivé dvoušroubovice α , β a pravotočivá dvoušroubovice γ

24. FG - Jaké chemické vazby nacházíme v dvoušroubovici DNA

- 1) fosfodiesterovou, vodíkové můstky a peptidovou
- 2) fosfodiesterovou, glykosidickou a peptidovou
- 3) fosfodiesterovou, vodíkové můstky
- 4) fosfodiesterovou, N- glykosidickou, vodíkové můstky

25. FG - Enzymy restriční endonukleázy zajišťují

- 1) **stěpení DNA na specifických místech**
- 2) nespecifickou degradaci DNA
- 3) rozplétání dvoušroubovice
- 4) spojování fragmentů DNA

26. FG - Polymerázová řetězová reakce (PCR) slouží

- 1) k fragmentaci DNA před elektroforetickým dělením
- 2) pro izolaci DNA pro alkalickou denaturaci
- 3) **k amplifikaci DNA pro další reakce**
- 4) pro izolaci DNA pro hustotní centrifugaci

27. FG - Rekombinantní DNA vytvoříme

- 1) z RNA, vnášeného genu a markeru
- 2) z RNA, vnášeného genu a proteinu
- 3) z restričního enzymu, vnášeného genu a markeru
- 4) **z vektoru, vnášeného genu a markeru**

28. FG - Připojení RNA polymerázy k DNA při transkripci reguluje oblast označovaná jako

- 1) aktivátor
- 2) **promotor**
- 3) terminátor
- 4) regulátor

29. FG - Vyberte kategorii enzymů, které se účastní regulace buněčného cyklu

- 1) α helikázy
- 2) **proteinkinázy**
- 3) ligázy
- 4) nukleázy

30. FG - Apoptóza je geneticky programovaný proces

- 1) **vedoucí k zániku buňky**
- 2) vedoucí k zdvojení buňky
- 3) vedoucí k vytvoření tetrad
- 4) vytvářející gamety