

## TEST: PMB (2018)

1. Funkce  $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 1$ .

- 1) má v bodě  $x=1$  inflexní bod
- 2) je klesající v intervalu  $(-\infty, 1)$
- 3) je rostoucí v intervalu  $(0, +\infty)$
- 4) má v bodě  $x=0$  a  $x=1$  lokální extrém

2. Z čeho se skládá virus po chemické stránce?

- 1) antigenní struktury + nukleová kyselina
- 2) nukleová kyselina + bílkovina
- 3) obal + kapsida
- 4) jádro + bílkovina

3. Žlutá skvrna:

- 1) je to onemocnění oční koule
- 2) je to místo ostrého vidění
- 3) je to místo vstupu n. opticus do sítnice
- 4) je to místo vstupu cév do sítnice

4. Funkce  $f(x) = \sqrt{x^2 + 3}$  má v bodě dotyku  $[-1, 2]$  tečnu s rovnicí a je v okolí bodu dotyku:

- 1)  $y - 2 = \frac{1}{4}(x + 1)$ , rostoucí
- 2)  $y - 2 = -\frac{1}{2}(x + 1)$ , klesající
- 3)  $y + 1 = \frac{1}{2}(x - 2)$ , rostoucí
- 4)  $y + 1 = \frac{1}{4}(x - 2)$ , klesající

5. Potápeč ve vodě o hustotě  $1000 \text{ kg/m}^3$  změří hydrostatický tlak  $4,3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . V jaké se nachází hloubce? Uvažujte tíhové zrychlení  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ :

- 1) 4,3 m
- 2) 43 m
- 3) 8,6 m
- 4) 86 m

6. Obecné řešení  $y(t)$  diferenciální rovnice  $y' + y = 3t + 2$  je tvaru:

- 1)  $y(t) = \alpha e^t + 3t - 1$
- 2)  $y(t) = \alpha e^t$
- 3)  $y(t) = \alpha e^{-t}$
- 4)  $y(t) = \alpha e^{-t} + 3t - 1$

7. Primární moč se tvoří:

- 1) v glomerulu
- 2) v proximálním tubulu
- 3) ve sběrném kanálku
- 4) v Henleově kličce

8. V hypotonickém prostředí probíhá v živočišných buňkách:

- 1) plazmorhiza
- 2) plazmolýza
- 3) endocytóza
- 4) plazmoptýza

9. Neuroglie:

- 1) jsou to součásti těla neuronu
- 2) mají funkci podpůrnou, vyživovací i ochrannou
- 3) mají vodivou funkci
- 4) jsou to zápoje mezi neurony

10. Při nedostatku vitamínu K:

- 1) vzniká křivice
- 2) dochází k poškození mozku
- 3) dochází k špatnému hojení ran
- 4) dochází ke krvácení do tkání

11. Která z uvedených struktur je bez výjimky společná všem typům buněk?

- 1) cytoskelet
- 2) cytoplazmatická membrána
- 3) buněčná stěna
- 4) jádro

12. Sanitka o hmotnosti 2500 kg jede po vodorovné silnici stálou rychlostí 72 km/h, začne zrychlovat s konstantním zrychlením a během pěti sekund dosáhne rychlosti 90 km/h. Určete sílu, kterou je sanitka hnána.

- 1) 1250 N
- 2) 625 N
- 3) 2500 N
- 4) 5000 N

13. Dědivost (heritabilita)  $h^2$ :

- 1) dosahuje-li hodnoty 0, znamená to, že celá proměnlivost znaku je způsobena genetickými faktory
- 2) je podíl mezi dědičnou a celkovou složkou proměnlivosti
- 3) bývá u znaků kvantitativních vyšší hodnoty než u znaků kvalitativních
- 4) se pohybuje v hodnotách od -1 do 1

14. Určete vlnovou délku charakteristického záření, které je emitováno při deexcitaci mezi dvěma energetickými stavy atomového jádra izotopu lišícími se o energii 550 keV. Hodnota Planckovy konstanty je  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  J.s, rychlost světla ve vakuu je  $c = 3 \cdot 10^8$  m.s<sup>-1</sup>, elementární náboj  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C:

- 1)  $2,25 \cdot 10^{-12}$  m
- 2)  $3,75 \cdot 10^{-11}$  m
- 3)  $1,12 \cdot 10^{-7}$  m
- 4)  $5,5 \cdot 10^{-10}$  m

15. Klonování DNA:

- 1) vektor se dostává do hostitelské buňky fagocytózou
- 2) umožňuje vytvořit DNA knihovnu
- 3) spočívá v začlenění daného fragmentu DNA do jaderné DNA hostitelské buňky a s ní se množí
- 4) spočívá v začlenění daného fragmentu do plazmidu, který je přenesen do hostitelské buňky a s ní se množí

16. Dva rezistory o stejném odporu 15 k $\Omega$ , jsou spojeny v sérii, k nim je paralelně zapojena stejná větev, tedy v sérii zapojené dva rezistory o odporu 15 k $\Omega$ . Jaký je výsledný odpor zapojení?

- 1) 15 k $\Omega$
- 2) 25 k $\Omega$
- 3) 20 k $\Omega$
- 4) 30 k $\Omega$

17. Vyberte skupinu pouze bakteriálních onemocnění:

- 1) borelióza, cholera
- 2) spála, TBC, spalničky
- 3) příušnice, zarděnky
- 4) obrna, meningitida, chřipka

18. Tenkou spojkou byl zobrazen předmět a vznikl přímý, zvětšený a zdánlivý obraz. Ve kterém místě vzhledem ke spojce se předmět nacházel?

- 1) Nelze jednoznačně určit
- 2) Mezi ohniskem a středem křivosti
- 3) Mezi spojkou a ohniskem
- 4) Za středem křivosti

19. Který z uvedených typů dělení je typický pro rostlinné buňky?

- 1) volné dělení
- 2) zaškrcení
- 3) pučení
- 4) přehrádečné dělení

20. Foton prochází prostředím s indexem lomu  $n$ . Jeho rychlost v tomto prostředí je  $2,5 \cdot 10^8$  m/s. Určete index lomu tohoto prostředí, je-li známo, že rychlost šíření světla ve vakuu je přibližně  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

- 1) 1,2
- 2) 0,83
- 3) Nelze ze zadání určit
- 4) 2,5

21. Jakou práci vykonají motory helikoptéry, aby ji vyzdvihly do výšky 1500 m, a aby ji urychlily na rychlost 240 km/h? Hmotnost helikoptéry je 3500 kg (uvažujte  $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ):

- 1) 60,3 MJ
- 2) 6,9 GJ
- 3) 33,45 MJ
- 4) 133,8 kJ

22. Působení brzlíku je nezbytné pro maturaci:

- 1) lymfocytů B
- 2) lymfocytů T
- 3) makrofágů
- 4) monocytů

23. Radioaktivní prvek  $^{43}\text{K}$  má poločas rozpadu přibližně 22 h. Kolik jader z původního počtu se rozpadne po 88 hodinách?

- 1)  $3/4$
- 2)  $15/16$
- 3)  $2/3$
- 4)  $7/8$

24. Kabina na konci centrifugy o poloměru 10 m se pohybuje konstantní rychlostí 108 km/h. Určete frekvenci, se kterou se centrifuga otáčí.

- 1) 24 Hz
- 2) 0,48 Hz
- 3) 1,59 Hz
- 4) 0,12 Hz

25. Maximální plocha ohraničená funkcí  $f(x) = |2x|$  zdola a funkcí  $g(x) = 3 - x^2$  shora je rovna:

- 1)  $\int_{-1}^1 (3 - x^2 + 2x) dx = \frac{32}{3}$
- 2)  $\int_{-1}^1 (3 - x^2 - 2x) dx = \frac{32}{3}$
- 3)  $2 \int_0^1 (3 - x^2 - 2x) dx = \frac{10}{3}$
- 4)  $2 \int_{-1}^0 (3 - x^2 - 2x) dx = \frac{22}{3}$

26. Integrál  $\int \frac{\cos x}{1 + \sin^2 x} dx$  je roven:

- 1)  $\text{tg}(x) + C$
- 2)  $-\text{arctg}(\cos x) + C$
- 3)  $-\text{tg}(x) + C$
- 4)  $\text{arctg}(\sin x) + C$

27. Jádro prokaryotické buňky se označuje jako:

- 1) nukleosom
- 2) nuklid
- 3) nukleoid
- 4) nukleus

28. Mikrotubuly:

- 1) jejich stavební jednotkou je kontraktilní fibrilární bílkovina
- 2) tvoří dělicí vřeténko
- 3) tvoří pevnou a nepohyblivou kostru buňky
- 4) jsou pouze u některých buněk

29. Dvě stejné olovené koule vzdálené od sebe na vzdálenost  $R$ , jsou přitahovány gravitační silou o velikosti  $G$ . Rozhodněte, která z následujících akcí způsobí, že velikost síly  $G$  poklesne na jednu šestnáctinu:

- 1) Koule jsou oddáleny na vzdálenost  $16R$
- 2) Koule jsou přiblíženy na vzdálenost  $R/4$
- 3) Koule jsou přiblíženy na vzdálenost  $R/16$
- 4) Koule jsou oddáleny na vzdálenost  $4R$

30. Mezi biopolyméry nepatří:

- 1) proteiny
- 2) lipidy
- 3) polysacharidy
- 4) nukleové kyseliny

Odpovědná osoba za správnost výsledků testu (část biologie): RNDr. Taťána Jarošíková, CSc., jarostat@fbmi.cvut.cz

Odpovědná osoba za správnost výsledků testu (část fyzika): Ing. Martin Otáhal, Ph.D., martin.otahal@fbmi.cvut.cz

Odpovědná osoba za správnost výsledků testu (specifická část): RNDr. Eva Feuerstein, Ph.D., eva.feuerstein@fbmi.cvut.cz; RNDr. Taťána Jarošíková, CSc., jarostat@fbmi.cvut.cz