

TEST: PMB (2017) **Varianta:1**

1. Vyberte virová onemocnění:

- 1) borelióza, cholera
 - 2) spavá nemoc
 - 3) spalničky, zarděnky
 - 4) tuberkulóza
-

2. Posloupnost $a_n = \frac{4n^2 - 1}{1 - n - n^2}$ je:

- 1) klesající a $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 4$
 - 2) rostoucí a $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 4$
 - 3) nerostoucí a $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = -4$
 - 4) neklesající a $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = -4$
-

3. Určete vlnovou délku charakteristického záření, které je emitováno při deexcitaci mezi dvěma energetickými stavy atomového jádra izotopu lišícími se o energii 725 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⁻¹, elementární náboj je $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C:

- 1) $2,2 \cdot 10^3$ m
 - 2) $8,5 \cdot 10^{-10}$ m
 - 3) $3,4 \cdot 10^{-15}$ m
 - 4) $1,7 \cdot 10^{-12}$ m
-

4. Za minutu proteče plicním oběhem ve srovnání s velkým tělním oběhem:

- 1) menší množství krve
 - 2) různé množství krve v závislosti na zátěži
 - 3) větší množství krve
 - 4) stejné množství krve
-

5. Ribozomální RNA vzniká:

- 1) replikací
 - 2) translací
 - 3) v ribozomech
 - 4) transkripcí
-

6. Genomové mutace:

- 1) nemění počet chromosomových sad v somatické buňce
 - 2) mění pořadí nukleotidů v genu
 - 3) vedou ke ztrátám nadbytečné přítomnosti jednotlivých chromosomů
 - 4) postihují strukturu DNA, ale nenarušují stavbu chromozomu
-

7. Pokud křížíme recesivně homozygotního jedince s heterozygotním, získáme štěpný poměr:

- 1) 9 : 3 : 3 : 1
- 2) 1 : 2 : 1
- 3) 3 : 1
- 4) 1 : 1

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

- 1) za středem křivosti
- 2) ohniskem a středem křivosti
- 3) mezi spojkou a ohniskem
- 4) nelze jednoznačně určit

9. Funkce $f(x) = 2x^3 - 9x^2 - 24x + 6$.

- 1) má v bodě $x = -1$ lokální maximum
- 2) je v bodě $x = -1$ rostoucí
- 3) má v bodě $x = -1$ lokální minimum
- 4) je v bodě $x = -1$ klesající

10. Z bodového zdroje je emitováno izotropně radioaktivní záření. Detektorem s malou plochou, který je umístěn ve vzdálenosti R , je detekováno 9000 částic za sekundu. Stanovte, kolik částic za sekundu bude detekováno ve vzdálenosti $3R$:

- 1) 1200 částic za sekundu
- 2) 1000 částic za sekundu
- 3) 2000 částic za sekundu
- 4) 500 částic za sekundu

11. Co neplatí pro mitochondrie:

- 1) matrix obsahuje enzymy dýchacího řetězce
- 2) mají větší význam pro rostlinnou buňku než pro živočišnou
- 3) mají svou vlastní DNA
- 4) mají 2 membrány

12. Která endokrinní žláza produkuje hormon tyroxin:

- 1) hypofýza
- 2) hypotalamus
- 3) štítná žláza
- 4) příštítná tělíska

13. Stanovte, jaká hydrostatická tlaková síla působí kolmo na desku o velikosti 2 m^2 , která se nachází na dně přehrady v hloubce 40 m. Uvažujte hustotu vody 1000 kg/m^3 a gravitační zrychlení $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

- 1) $8 \cdot 10^5 \text{ N}$
- 2) $1,5 \cdot 10^6 \text{ N}$
- 3) $4,5 \cdot 10^6 \text{ N}$
- 4) $2 \cdot 10^5 \text{ N}$

14. Čerpadlo vyčerpá za 10 minut 200 litrů vody do výšky 12 metrů. Jaký je výkon čerpadla? (uvažujte $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$):

- 1) 24 W
- 2) 40 W
- 3) 8 W
- 4) 2400 W

15. Sympatikus:

- 1) vystupuje z míchy krční, hrudní a bederní
- 2) podporuje vylučování slin
- 3) snižuje krevní tlak
- 4) vystupuje z mozku a míchy křížové

16. V molekule DNA jsou spojeny báze:

- 1) A - T třemi H-můstky
- 2) C - T dvěma H-můstky
- 3) G - T dvěma H-můstky
- 4) A - T dvěma H-můstky

17. Fotony prochází prostředím s indexem lomu $n = 2$. Určete rychlost šíření fotonů v tomto prostředí, je-li známo, že rychlost šíření světla ve vakuu je přibližně $c = 3 \cdot 10^8$ m/s:

- 1) $3 \cdot 10^8$ m/s
- 2) $2 \cdot 10^8$ m/s
- 3) Nelze ze zadání určit
- 4) $1,5 \cdot 10^8$ m/s

18. Funkce $f(x) = \ln(3x+4)$ má v bodě dotyku $[-1,0]$ tečnu s rovnicí:

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

19. Rotor helikoptéry o průměru 20 m se točí při rovnoměrném pohybu s frekvencí 3 Hz. Určete obvodovou rychlost bodu umístěného na okraji vrtule v místě nejvíce vzdáleném od osy otáčení:

- 1) 6π m/s
- 2) 30 m/s
- 3) 60π m/s
- 4) π m/s

20. Těleso pohybující se rychlostí $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ začne zpomalovat s konstantním zrychlením $-10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Po uplynutí čtyř sekund od začátku brzdění je jeho posunutí:

- 1) 40 m
- 2) 20 m
- 3) 0 m
- 4) 80 m

21. Sliny obsahují enzym štěpící:

- 1) tuky
- 2) bílkoviny
- 3) škrob
- 4) glukózu

22. Minutový dechový objem člověka je:

- 1) 7-9 l vzduchu
- 2) 5 l vzduchu
- 3) 5-7 l vzduchu
- 4) 10 l vzduchu

23. Jaký je poločas rozpadu prvku ^{131}I , rozpadne-li se 7/8 radioaktivních jader prvku za 24 dní?

- 1) 96 hodin
- 2) 16 dní
- 3) 48 hodin
- 4) 8 dní

24. Nukleolus:

- 1) neobsahuje DNA
- 2) je složen z ribozomů
- 3) tvoří všechny druhy RNA
- 4) formují se zde ribozomy

25. Laplaceův obraz řešení $y(t)$ diferenciální rovnice $y' - 3y = 2t$ s počáteční podmínkou $y(0) = 1$ je funkce $Y(p)$:

- 1) $Y(p) = \frac{2 + p^2}{p^2(p-3)}$
- 2) $Y(p) = \frac{2 + p}{p(p-3)}$
- 3) $Y(p) = \frac{2 + p}{p^2(p-3)}$
- 4) $Y(p) = \frac{2}{p^2(p-3)}$

26. Prion je:

- 1) bílkovina + nukleová kyselina
- 2) zmutovaná DNA
- 3) pouze bílkovina
- 4) bílkovina + kapsida

27. V laboratoři se nachází elektrické přístroje s následujícím příkonem: 100 W, 200 W, 300 W a 400 W. Vypočtete spotřebu elektrické energie za jeden den, za předpokladu, že jsou přístroje 18 hodin denně zapnuté.

- 1) 72 kWh
- 2) 9 kWh
- 3) 36 kWh
- 4) 18 kWh

28. Zpětná Laplaceova transformace funkce $Y(p) = \frac{9}{(p-1)(p+2)}$ je rovna funkci $y(t)$:

- 1) $3e^{-t} + 3e^{2t}$
- 2) $3e^t - 3e^{-2t}$
- 3) $3e^{-t} - 3e^{2t}$
- 4) $3e^t + 3e^{-2t}$

29. Hladké endoplazmatické retikulum:

- 1) je specializované na metabolismus lipidů
- 2) jeho hlavní funkcí je syntéza proteinů
- 3) jsou na něm navázány ribozomy
- 4) jeho velikost a uspořádání nezávisí na stupni metabolické aktivity

30. Buněčný cyklus:

- 1) kontrolní uzel karyokineze leží v G2 fázi
- 2) aktivují cytostatika
- 3) u klidových buněk je cyklus přerušen v S fázi
- 4) kontrolní uzel karyokineze leží v G1 fázi

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