



**Pokyny pro zpracování testu:** Odpověď z nabídky, kterou považujete za správnou, označte zakroužkováním příslušného písmene (správná je vždy pouze jedna odpověď), výsledek výpočtu zapište do rámečku. Tíhové zrychlení ve výpočtech uvažujte  $10\text{ms}^{-2}$ ,  $\pi=3,14$ , zanedbejte odpor prostředí. U početních příkladů vždy uveďte použité vztahy, popř. numerický výpočet. **Pište čitelně.**

1. Chlapec, který stál na skále nad jezerem, hodil kámen vodorovným vrhem rychlostí  $15\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Určete, za jak dlouho po odhodu dopadl kámen do vody a spočítejte délku vrhu, je-li skála vysoká 20 m.

$$t = 2\text{ s}$$
$$d = 30\text{ m}$$

*Řešení:*

$$x = v \cdot t; y = h - 0,5 \cdot g \cdot t^2$$

$$y = 0 \Rightarrow t = \sqrt{2 \cdot h / g} = \sqrt{2 \cdot 20 / 10} \Rightarrow t = 2\text{ s}$$

$$d = v \cdot t = 15 \cdot 2 \Rightarrow d = 30\text{ m}$$

2. Nakloněná rovina svírá s vodorovnou rovinou úhel  $\alpha = 30^\circ$ . S jakým zrychlením se bude pohybovat těleso po nakloněné rovině? Třecí sílu zanedbejte.

$$a = 5\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

*Řešení:*

$$F_p = F_g \cdot \sin \alpha; F_g = m \cdot g; F_p = m \cdot a$$

$$m \cdot a = m \cdot g \cdot \sin \alpha \Rightarrow a = g \cdot \sin \alpha = 10 \cdot 0,5 \Rightarrow a = 5\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

3. V čase  $t = 0$  je okamžitá hodnota střídavého proudu rovna  $I = 2$  A. Amplituda proudu je  $I_m = 2$  A a frekvence má hodnotu  $f = 50$  Hz. Určete okamžitou hodnotu proudu v čase  $t = 25$  ms.

**I = 0 A**

*Řešení:*

$$\omega = 2\pi \cdot f$$

$$I = I_m \cdot \cos(\omega \cdot t)$$

$$I = 2 \cdot \cos(2\pi \cdot 50 \cdot 0,025) = 2 \cdot \cos(2,5\pi) \Rightarrow I = 0 \text{ A}$$

nebo

$$I = I_m \cdot \sin(\omega \cdot t + 0,5\pi)$$

$$I = 2 \cdot \sin(2\pi \cdot 50 \cdot 0,025 + 0,5\pi) = 2 \cdot \sin(2,5\pi + 0,5\pi) = 2 \cdot \sin(3\pi) \Rightarrow I = 0 \text{ A}$$

4. Uvažujte tenkou spojnou čočku ve vzduchu. Čočka je vyrobena z materiálu o indexu lomu  $n = 1,6$  a poloměry křivosti lámavých ploch jsou  $R_1 = 20$  cm a  $R_2 = \infty$ . Jaká je optická mohutnost čočky?

**K = 3 D**

*Řešení:*

$$K = (n - 1)/R_1 + (n - 1)/R_2$$

$$K = 0,6/0,2 \Rightarrow K = 3 \text{ D}$$

5. Předmět se nachází 60 cm před tenkou spojnou čočkou o ohniskové vzdálenosti 20 cm. Určete pozici obrazu a zvětšení.

$$a_2 = 30 \text{ cm}$$
$$m = 0,5$$

*Řešení:*

$$1/a_1 + 1/a_2 = 1/f$$

$$1/a_2 = 1/f - 1/a_1 = (a_1 - f)/(f \cdot a_1)$$

$$a_2 = f \cdot a_1 / (a_1 - f) = 20 \cdot 60 / (60 - 20) \Rightarrow a_2 = 30 \text{ cm}$$

$$m = a_2/a_1 = 30/60 \Rightarrow m = 0,5$$

6. Objektiv a okulár mikroskopu tvoří centrovanou soustavu dvou tenkých čoček. Ohnisková vzdálenost objektivu je 10 mm a ohnisková vzdálenost okuláru je 50 mm. Vzdálenost mezi objektivem a okulárem je 200 mm. Uvažujte konvenční zrakovou vzdálenost 250 mm. Určete zvětšení mikroskopu.

$$\Gamma = 70x$$

*Řešení:*

$$\Gamma = (\Delta \cdot l) / (f_{\text{obj}} \cdot f_{\text{ok}})$$

$$\Delta = d - f_{\text{obj}} - f_{\text{ok}} = 200 - 50 - 10 \Rightarrow \Delta = 140 \text{ mm}$$

$$\Gamma = (140 \cdot 250) / (50 \cdot 10) \Rightarrow \Gamma = 70x$$

7. Auto o hmotnosti  $m$  jedoucí rychlostí  $v$  má kinetickou energii  $E_k$ . Jak se změní velikost kinetické energie, pokud se rychlost auta zvětší na  $2v$ ? Kinetická energie bude:
- a) Stejná
  - b) 2x větší
  - c) 4x větší**
  - d) 8x větší
8. Která z uvedených rovností nejpřesněji vyjadřuje rychlost světla ve vakuu?
- a)  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$**
  - b)  $c = 3 \cdot 10^5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
  - c)  $c = 300\,000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
  - d)  $c = 300 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

9. Které z uvedených látek mohou být vstřebány trávicí soustavou bez enzymatického štěpení?
- tuky**
  - polypeptidy
  - škrob
  - celulóza
10. Proprioreceptory předávají informace ke zpracování do kůry:
- čelního laloku
  - temenního laloku**
  - spánkového laloku
  - týlního laloku
11. Která z uvedených žláz nemá významný podíl na udržování hladiny glukózy v krvi?
- hypotalamus
  - příštítná tělíska**
  - kůra nadledvin
  - slinivka břišní
12. Šišinka je součástí:
- koncového mozku
  - Varolova mostu
  - středního mozku
  - mezimozku**
13. Dýchací ústředí se nachází v:
- mezimozku
  - prodloužené míše**
  - středním mozku
  - mozečku
14. Počet zánártních kostí je:
- 3
  - 5
  - 6
  - 7**

15. Bakterie jsou způsobem své výživy:
- a) **heterotrofní i autotrofní**
  - b) pouze heterotrofní
  - c) pouze autotrofní
  - d) nedovedou přeměňovat CO<sub>2</sub> na organické sloučeniny
16. Plazmolýza nastává:
- a) následkem propustných vlastností buněčné stěny
  - b) v prostředí izotonickém
  - c) v prostředí hypotonickém
  - d) **v prostředí hypertonickém**
17. Makrobiogenním prvkem není:
- a) vodík
  - b) vápník
  - c) **bor**
  - d) dusík
18. Sporofyt u rostlin vzniká:
- a) mitózou haploidních buněk
  - b) **mitózou diploidních buněk**
  - c) meiózou
  - d) splynutím dvou diploidních buněk
19. Kterým z uvedených způsobů se houby nevyživují?
- a) **autotrofním**
  - b) heterotrofním
  - c) parazitickým
  - d) saprofytickým
20. Ekotony jsou:
- a) druhově chudá společenstva
  - b) uzavřená přírodní společenstva
  - c) umělá společenstva závislá na člověku
  - d) **přechodná stanoviště mezi společenstvy**

21. Výchozím vývojovým typem všech skupin prvoků jsou:
- a) kořenonožci
  - b) **předkové dnešních bičíkvců**
  - c) nálevníci
  - d) výtrusovci
22. Hlavní silou umožňující průtok krve žilami je:
- a) srdeční tep
  - b) aktivní transport
  - c) **stahy kosterních svalů**
  - d) stahy hladkého svalstva žilních stěn
23. Rozpadající se trombocyty uvolňují:
- a) trombin
  - b) prototrombin
  - c) **trombokinázu**
  - d) vápenaté ionty
24. Z uvedených cév naměříme nejvyšší systolický tlak v:
- a) **plicní tepně**
  - b) plicní žíle
  - c) horní duté žíle
  - d) mozkové kapiláře
25. Hemoglobin z chemického hlediska patří mezi:
- a) glykoproteiny
  - b) lipoproteiny
  - c) **hemoproteiny**
  - d) fosfoproteiny
26. Normální vývoj lidského jedince v děloze trvá:
- a) 250 dní
  - b) **270 dní**
  - c) 290 dní
  - d) 300 dní