

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 10ms^{-2} , $\pi=3,14$, zanedbejte odpor prostředí. **Pište čitelně.**

1. Ořech padající ze stromu dopadl na zem rychlostí $36\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Z jaké výšky ořech spadl?

h = 5 m

Řešení:

$$(1/2)*m*v^2 = m*g*h$$

$$h = v^2/(2g) = (10*10)/(2*10) \Rightarrow h = 5\text{ m}$$

2. Nákladní automobil dosáhne při plném zatížení rychlosti $60\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ za 30 s. Určete tahovou sílu motoru, je-li celková hmotnost automobilu 18 tun. Uvažujte rovnoměrně zrychlený přímočarý pohyb.

F = 10 kN

Řešení:

$$a = v/t = 60/(30*3,6) = 5/9\text{ ms}^{-2}$$

$$F = m*a = 18000*5/9 = 10\ 000\text{ N} \Rightarrow F = 10\text{ kN}$$

3. K paralelně zapojeným rezistorům s odpory $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ a $R_2 = 4 \text{ k}\Omega$ je přiloženo napětí 12 V. Určete výsledný odpor obvodu a hodnoty proudů protékajících jednotlivými rezistory.

$$\begin{aligned} R &= 0,8 \text{ k}\Omega \\ I_1 &= 12 \text{ mA} \\ I_2 &= 3 \text{ mA} \end{aligned}$$

Řešení:

$$1/R = 1/R_1 + 1/R_2 = 1/1 + 1/4 = 5/4 \Rightarrow R = 0,8 \text{ k}\Omega$$

$$I_1 = U/R_1 = 12/1 \Rightarrow I_1 = 12 \text{ mA}$$

$$I_2 = U/R_2 = 12/4 \Rightarrow I_2 = 3 \text{ mA}$$

4. Světelná vlna je popsána vlnovou funkcí

$$U = A \cdot \sin(\pi \cdot 10^{15}t - 5\pi \cdot 10^6x),$$

kde A je amplituda, t čas a x vzdálenost vlny od zdroje. Určete vlnovou délku a frekvenci vlny.

$$\begin{aligned} f &= 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \\ \lambda &= 0,4 \text{ }\mu\text{m} \end{aligned}$$

Řešení:

$$2\pi \cdot f \cdot t = \pi \cdot 10^{15}t \Rightarrow f = 10^{15}/2 \Rightarrow f = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$2\pi \cdot x/\lambda = 5\pi \cdot 10^6x \Rightarrow \lambda = 2/(5 \cdot 10^6) = 0,4 \cdot 10^{-6} \text{ m} \Rightarrow \lambda = 0,4 \text{ }\mu\text{m}$$

5. Předmět se nachází 25 cm před tenkou spojnou čočkou ve vzduchu. Výsledný obraz je reálný, převrácený a 4x zvětšený. Jaká je optická mohutnost čočky?

$$K = 5 \text{ D}$$

Řešení:

$$a_2/a_1 = m \Rightarrow a_2 = m \cdot a_1 = 4 \cdot 25 \Rightarrow a_2 = 100 \text{ cm}$$

$$K = 1/a_1 + 1/a_2 = 1/0,25 + 1/1 = 4 + 1 \Rightarrow K = 5 \text{ D}$$

6. Okulár mikroskopu má obrazovou ohniskovou vzdálenost 25 mm. Určete úhlové zvětšení okuláru.

$$\Gamma = 10x$$

Řešení:

$$\Gamma = d/f = 250/25 \Rightarrow \Gamma = 10x$$

7. Mechanické kyvadlo o hmotnosti m a délky l má dobu kmitu T . Jak se změní doba kmitu, pokud se hmotnost kyvadla zdvojnásobí. Doba kmitu bude:
- a) 4x větší
 - b) 2x větší
 - c) stejná
 - d) 2x menší
8. Odborný termín pro lom světla je:
- a) interference
 - b) difrakce
 - c) refrakce
 - d) disperze

9. Mezi onemocnění virového původu patří:
- a) **obrna**
 - b) tyfus
 - c) spalničky
 - d) angína
10. Sinice:
- a) obsahují chlorofyl **a** a chlorofyl **d**
 - b) obsahují chlorofyl **a** a chlorofyl **c**
 - c) obsahují chlorofyl **b** rozptýlený v cytoplazmě
 - d) **obsahují pouze chlorofyl a**
11. Melatonin je:
- a) tmavé barvivo v srsti savců
 - b) feromon potlačující pohlavnost včelích dělnic
 - c) lepivý sekret na jazyku chameleona
 - d) **produkt mozku potlačující pohlavní aktivitu**
12. Interakci mezi aktinem a myosinem aktivují ionty:
- a) Na^+
 - b) **Ca^{2+}**
 - c) K^+
 - d) Cl^-
13. Z uvedených živočichů je člověku fylogeneticky nejvíce příbuzný:
- a) gorila
 - b) **šimpanz**
 - c) gibbon
 - d) orangutan
14. Letální faktor v ekosystému:
- a) je vytvářen výhradně činností člověka
 - b) určuje potravní specializaci druhu
 - c) **má smrtící vliv na živočicha**
 - d) udává počet jedinců druhu na jednotku plochy

15. Membránový obal některých virů je povahy:
- pouze bílkovinné
 - bílkovinné a fosfolipidické**
 - pouze fosfolipidické
 - polysacharidové
16. Ledviny vykonávají níže uvedené funkce s výjimkou:
- zpětně vstřebávají soli a glukózu z ultrafiltrátu
 - odstraňují nadbytečné Na^+ ionty z krve
 - syntetizují močovinu**
 - zahušťují moč
17. Hormony nejsou produkovány:
- tkáňovými buňkami trávicí trubice a buňkami trávicích žláz
 - gliovými buňkami**
 - pozměněnými nervovými buňkami
 - žlázami bez vývodu
18. V průběhu menstruačního cyklu je nejvyšší hladina progesteronu v krvi:
- v době ovulace
 - v době zrání Graafova folikulu
 - v ischemické fázi
 - v sekreční fázi**
19. Přední lalok hypofýzy (adenohypofýza) produkuje:
- prolaktin**
 - ADH
 - liberin
 - kortisol
20. Vázání (fixaci) vzdušného dusíku u některých druhů sinic umožňují:
- hormogonie
 - fykocyan
 - heterocysty**
 - akinety

21. Bakterie jsou způsobem své výživy:
- heterotrofní i autotrofní
 - pouze heterotrofní
 - pouze autotrofní
 - nedovedou přeměňovat CO₂ na organické sloučeniny
22. Ve které z uvedených cév bude pravděpodobně nejvyšší koncentrace plazmatických bílkovin?
- břišní aortě
 - ledvinové tepně
 - v tepence přivádějící krev do Bowmanova váčku
 - v cévě odvádějící krev z Bowmanova váčku
23. Oxid uhličitý, vylučovaný tkáňovými buňkami, je transportován do plic v největším množství ve formě:
- hydrogenuhlíčitanových iontů
 - karbonylhemoglobinu
 - kyseliny uhličitě
 - karbaminových sloučenin
24. Z dusíkatých látek je pro savce nejvíce jedovatá a je tolerovaná pouze ve zcela nepatrných koncentracích:
- kyselina močová
 - amoniak
 - thiokyanatanové ionty SCN⁻
 - močovina
25. Částí mozku, která selektivně propouští podněty do kůry mozkové a udržuje ji v bdělém stavu je:
- hypotalamus
 - mozeček
 - retikulární formace
 - prodloužení mícha
26. Podráždění osinkových buněk Cortiho orgánu je vedeno do kůry:
- spánkového laloku
 - čelního laloku
 - temenního laloku
 - týlního laloku