

**Pokyny pro zpracování testu:** Odpověď z nabídky, kterou považujete za správnou, označte zakroužkováním příslušného písmene (správná je vždy pouze jedna odpověď), výsledek výpočtu запиšte do rámečku. Tíhové zrychlení ve výpočtech uvažujte  $10 \text{ m.s}^{-2}$ , zanedbejte odpor prostředí. **Pište čitelně.**

1. Těleso o hmotnosti 100 kg je položeno ve výtahu na váze. Jakou hmotnost ukáže váha při rozjezdu výtahu směrem nahoru? Uvažujte, že zrychlení výtahu je  $2 \text{ m.s}^{-2}$ .

Výsledek:

**120 kg**

**5 b**

Řešení:

$$\begin{aligned} m &= 100 \text{ kg} \\ g &= 10 \text{ m.s}^{-2} \\ a &= 2 \text{ m.s}^{-2} \end{aligned}$$

$$F = m(g + a) = 100 \cdot (10 + 2) \text{ N} = 1200 \text{ N}.$$

Váha při rozjezdu výtahu bude ukazovat 120 kg.

2. Kámen o hmotnosti 100 g byl vržen z věže o výšce 60 m počáteční rychlostí  $5 \text{ m.s}^{-1}$  směrem dolů. Jak velkou rychlostí kámen dopadne zem?

Výsledek:

**35 m.s<sup>-1</sup>**

**8 b**

Řešení:

$$\begin{aligned} m &= 0,1 \text{ kg} \\ g &= 10 \text{ m.s}^{-2} \\ v_0 &= 5 \text{ m.s}^{-1} \\ s &= 60 \text{ m} \end{aligned}$$

$$s = \frac{1}{2}gt^2 + v_0t \rightarrow t^2 + (2v_0/g)t - 2s/g = 0 \dots \text{kvadratická rovnice}$$

řešení kvadratické rovnice:

$$\text{diskriminant } D = (2 \cdot 5 / 10)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-2 \cdot 60 / 10) = 1 + 48 = 49, \sqrt{D} = 7$$

$$t_1 = -4 \text{ s nemá smysl}$$

$$t_2 = 3 \text{ s má smysl}$$

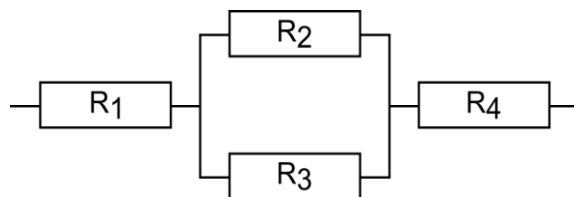
$$v = gt + v_0 = (10 \cdot 3 + 5) \text{ m.s}^{-1} = 35 \text{ m.s}^{-1}$$

3. Mějme rezistory  $R_1 = 6 \Omega$ ,  $R_2 = 3 \Omega$ ,  $R_3 = 2 \Omega$ ,  $R_4 = 5 \Omega$ . Jaký je celkový odpor, zapojíme-li rezistory dle obrázku?

Výsledek:

**12,2  $\Omega$**

**5 b**



Řešení:

$$1/R_{23} = 1/R_2 + 1/R_3, R_{23} = (R_2 * R_3) / (R_2 + R_3) = 1,2 \Omega$$

$$R = (6 + 1,2 + 5) \Omega = 12,2 \Omega$$

4. Předmět o výšce 10 mm je vzdálen 4 m od tenké spojné čočky. Skutečný a převrácený obraz leží ve vzdálenosti 600 cm od čočky.  
a) Jakou má čočka ohniskovou vzdálenost?  
b) Jaká je výška obrazu?

Výsledek:

a)  **$f' = 2,4 \text{ m}$**

b)  **$y' = -15 \text{ mm}$**

**5 b + 5 b = 10 b**

Řešení:

Ohnisková vzdálenost:

Zobrazovací rovnice  $1/a + 1/a' = 1/f'$

$$(1/4 + 1/6) \text{ m}^{-1} = 1/f'$$

$$f' = 2,4 \text{ m}$$

Velikost obrazu:

$$y' = -(a'/a) * y$$

$$y' = -15 \text{ mm}$$

5. Mikroskop má objektiv se 100násobným zvětšením, přičemž celkové zvětšení mikroskopu je 400. Jaké bude zvětšení mikroskopu, když se stejným objektivem použijeme okulár s ohniskovou vzdáleností 0,05 m?

Výsledek:

**500**

**5 b**

Řešení:

$$\gamma_{\text{okuláru}} = 0,25/0,05 = 5 \dots \text{zvětšení okuláru}$$

$$\gamma_{\text{mikroskop}} = \gamma_{\text{objektiv}} * \gamma_{\text{okuláru}} = 100 * 5 = 500$$

7. Matematické kyvadlo o hmotnosti  $m$  a délky  $l$  má dobu kmitu  $T$ . Jak se změní **3 b**  
doba kmitu, pokud se hmotnost kyvadla zdvojnásobí. Doba kmitu bude:
- a) 4x větší
  - b) 2x větší
  - c) **stejná**
  - d) 2x menší
8. Z prostředí o indexu lomu  $n_1$  dopadá světelné záření do prostředí o indexu **3 b**  
lomu  $n_2$  a na rozhraní těchto prostředí dochází k úplnému odrazu světelného  
záření. Vyberte odpověď, která správně popisuje situaci:
- a)  **$n_1 > n_2$ , úhel dopadu je větší než mezní úhel**
  - b)  $n_1 > n_2$ , úhel odrazu je  $> 90^\circ$
  - c)  $n_1 < n_2$ , úhel dopadu je větší než mezní úhel
  - d)  $n_1 < n_2$ , úhel odrazu je  $> 90^\circ$

**Fyzika: 39 b**

**Biologie: 36 b; otázky z biologie – každá za 2 b.**

**Celkem: 75 b**

8. Ropálie jsou:
- a) hmatová ústrojí korálnatců
  - b) symbiotické organizmy v těle nezmara zeleného
  - c) **sídlem smyslových orgánů medúz**
  - d) světélkující buňky v těle trubýšů
9. Živočišné buňky napadené viry syntetizují bílkovinu:
- a) lysozym
  - b) insulin
  - c) endorfin
  - d) **interferon**
10. Látkou urychlující zrání plodu je:
- a) auxin
  - b) cytokinin
  - c) giberelin
  - d) **ethylen**
11. Jestliže jste absolutní vegetarián, představujete:
- a) destruenta
  - b) **primárního konzumenta**
  - c) sekundárního konzumenta
  - d) predátora
12. Z mechanismů zahajujících proces divergence je považován za nejdůležitější:
- a) sezónní izolace
  - b) sterilita hybridů
  - c) **geografická izolace**
  - d) mortalita hybridů
13. Oko obratlovců je orgán původu:
- a) ektodermálního
  - b) entodermálního
  - c) mezodermálního
  - d) **smíšeného ektodermálního a mezodermálního**

14. Mezi onemocnění virového původu patří:
- a) **obrna**
  - b) tyfus
  - c) tetanus
  - d) angína
15. Dělivými pletivy jsou:
- a) prosenchym
  - b) **meristémy**
  - c) parenchym
  - d) kolenchym
16. Hormony *nejsou* produkovány:
- a) tkáňovými buňkami trávicí trubice a buňkami trávicích žláz
  - b) **gliovými buňkami**
  - c) pozměněnými nervovými buňkami
  - d) žlázami bez vývodu
17. Stenovalentní druhy:
- a) jsou rozšířeny po celém světě
  - b) **mohou být bioindikátory kvality životního prostředí**
  - c) dobře snášejí kolísání teplot
  - d) živí se semeny rostlin
18. 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**
19. První ucelenou teorií evoluce se staly myšlenky:
- a) **J. B. Lamarcka**
  - b) G. Cuviera
  - c) Ch. Darwina
  - d) C. Linnea

20. Pojem disjunkce vyjadřuje:
- a) přenášení vajíček parazitů na peří ptactva
  - b) vysazování druhů v neobydlených oblastech
  - c) unášení živočicha mořským proudem
  - d) **roztržení původně jednotného areálu rozšíření**
21. Naši největší kočkovitou šelmou je:
- a) kočka divoká
  - b) kočka plavá
  - c) **rys ostrovid**
  - d) vydra říční
22. Ekotony jsou:
- a) druhově chudá společenstva
  - b) uzavřená přírodní společenstva
  - c) umělá společenstva závislá na člověku
  - d) **přechodná stanoviště mezi společenstvy**
23. Podráždění osinkových buněk Cortiho orgánu je vedeno do kůry:
- a) **spánkového laloku**
  - b) čelního laloku
  - c) temenního laloku
  - d) týlního laloku
24. Vegetativní nervy ovlivňují všechny děje s výjimkou:
- a) **pohybů prstů při psaní**
  - b) vylučování hormonů endokrinními žlázami
  - c) zrychlení srdeční činnosti
  - d) zužování a rozšiřování průsvitu krevních cév
25. V průběhu menstruačního cyklu je nevyšší hladina progesteronu v krvi:
- a) v době ovulace
  - b) v době zrání Graafova folikulu
  - c) v ischemické fázi
  - d) **v sekreční fázi**