

MENO:

ŠKOLA:

Správna odpoveď: +1 bod, nesprávna: -0,25 bodu, žiadna: 0 bodov

1. Hmotný bod sa pohybuje pozdĺž priamky takým spôsobom, že jeho *posunutie* počas *každého* jednosekundového intervalu je o 3 m väčšie, než bolo posunutie počas predchádzajúceho jednosekundového intervalu. Ktorá z nasledujúcich možností je správna?

- A. Hmotný bod sa pohybuje s konštantným zrýchlením 3 m/s^2
- B. Hmotný bod sa pohybuje s konštantnou rýchlosťou 3 m/s
- C. Hmotný bod sa pohybuje s konštantnou rýchlosťou 6 m/s
- D. Zrýchlenie hmotného bodu narastá s časom

2. Napriek tomu, že vzdialenosť Zem – Slnko je omnoho väčšia než vzdialenosť Zem – Mesiac, gravitačná sila, ktorou pôsobí na Zem Slnko je väčšia, než gravitačná sila, ktorou pôsobí na Zem Mesiac. Avšak je to Mesiac a nie Slnko, ktorý je hlavným faktorom zodpovedným za príliv na Zemi. Prečo?

- A. Pretože Mesiac obieha okolo Zeme
- B. Pretože hmotnosť Zeme sa viac blíži k hmotnosti Mesiaca
- C. Pretože gravitačná sila, ktorou na Zem pôsobí Mesiac, je nehomogennejšia
- D. Pretože uhlový priemer Mesiaca, ak naňho pozeráme zo Zeme, je menší než uhlový priemer Slnka

3. Projektil sme vystrelili rýchlosťou 20 m/s pod uhlom 15° od zvislej osi. V istom bode dráhy sa projektil rozštípe na dva identické kusy takým spôsobom, že *vnútorné* sily, ktoré spôsobili rozštiepenie, pôsobia iba vo vodorovnom smere. Predpokladajme, že jeden kúsok padol 12 m od miesta vystrelenia a že všetky dráhy ležia v jednej rovine. Ako ďaleko padol druhý kúsok? (Zanedbajte odpor vzduchu a za gravitačné zrýchlenie použite hodnotu 10 m/s^2 . Ďalej $\sin 15^\circ = 0,26$ a $\cos 15^\circ = 0,97$.)

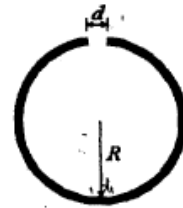
- A. 20 m alebo 60 m
- B. 17 m alebo 53 m
- C. 25 m alebo 55 m
- D. 28 m alebo 52 m

4. Počas slnečného dňa je potápač ponorený v bazéne naplnenom vodou. Steny bazéna sú nafarbené na čierne. Ak sa potápač pozerá hore, vidí hladinu vody prakticky úplne tmavú, okrem približne kruhovej oblasti s polomerom R nad jeho hlavou. Ak index lomu vody (vzhľadom k vzduchu) je n a hĺbka potápačových očí pod hladinou je h , potom polomer jasnej kruhovej oblasti je určený vzťahom

- A. $R = h (n^2 - 1)^{1/2}$
- B. $R = h (n^2 + 1)$
- C. $R = h / (n^2 + 1)$
- D. $R = h / (n^2 - 1)^{1/2}$

5. Uvažujte kruhový prstenec o teplote T_0 a s polomerom R . Prstenec je vyrobený z materiálu, ktorého lineárny koeficient rozťažnosti je α . V prstenci je malá medzera so šírkou d (pozri obrázok). Čo sa stane s medzerou, ak teplota prstenca stúpne o ΔT ? (Hodnota ΔT je malá v porovnaní s α^{-1} .)

- A. Šírka sa zväčší o hodnotu $(\alpha d \Delta T)$
- B. Šírka sa zväčší o hodnotu $(2 \pi R \alpha \Delta T)$
- C. Šírka sa zmenší o hodnotu $[(2 \pi R - d) \alpha \Delta T]$
- D. Šírka zostane rovnaká

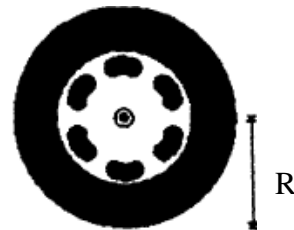


6. Minimálna rýchlosť potrebná k tomu, aby teleso vrhnuté zvislo uniklo z gravitačného poľa Zeme, je približne 11 km/s. Aby teleso obiehalo okolo Zeme v blízkosti jej povrchu, musí mať rýchlosť približne:

- A. 22 km/s
- B. 5 km/s
- C. 11 km/s
- D. 8 km/s

7. Ak pozeráme na kolesá idúceho automobilu vo filme, obvykle získame dojem, že sa otáčajú pomalšie než v skutočnosti (dopredu alebo dozadu) alebo dokonca stoja. Predpokladajme, že pozeráte film, kde kolesá pohybujúceho sa auta zdanlivo stoja. Uvažujte, že kolesá vyzerajú tak, ako na obrázku a majú polomer $R = 30$ cm. Aké sú možné rýchlosti auta? (Predpokladajte, že auto sa pohybuje pomalšie než 100 km/h a film má 24 obrázkov za sekundu.)

- A. 24 km/h, 48 km/h, 72 km/h, 96 km/h
- B. 27 km/h, 54 km/h, 81 km/h
- C. 30 km/h, 60 km/h, 90 km/h
- D. 22 km/h, 44 km/h, 66 km/h, 88 km/h

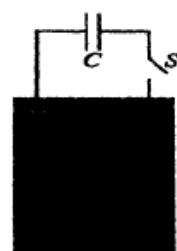


8. Uvažujte kovový disk, ktorý sa bez trenia otáča okolo osi prechádzajúcej jeho stredom. Pri disku je umiestnený magnet tak, že magnetické čiary pretínajú časť disku. Čo sa stane?

- A. Pretože je disk elektricky neutrálny, nič sa nestane a otáčanie bude pokračovať
- B. V dôsledku vytvoreného napätia sa disk bude zrýchľovať
- C. V dôsledku straty energie Joulovým efektom sa disk spomaľuje až prípadne zastane
- D. Uhlová rýchlosť disku bude oscilovať, pričom kinetická energia disku sa bude premieňať na magnetickú a naopak

9. Kondenzátor (s kapacitou C) je pripojený k rezistoru (s odporom R), ktorý je ponorený do kvapaliny, ktorej merné teplo chceme vypočítať. Hmotnosť kvapaliny je m a je naliata do nádoby, ktorej steny sú dokonale tepelne izolované (pozri obrázok). Na začiatku je napätie na kondenzátore rovné V . Potom, ako zapneme vypínač S , napätie na kondenzátore sa postupne vybije a teplota kvapaliny stúpne o ΔT . Zanedbajte straty a tepelnú kapacitu nádoby. Energia kondenzátora je $W = q^2 / (2C)$, kde q je náboj na kondenzátore. Za týchto predpokladov je merné teplo kvapaliny:

- A. $CV^2 / (2m\Delta T)$
- B. $V^2 / (2mRC\Delta T)$
- C. $V^2 / (Rm\Delta T)$
- D. $CV^2 / (m\Delta T)$



10. Človek stojí na chodníku, keď počuje sirénu sanitky, ktorá sa blíži rýchlosťou V . Sanitka ho minie a pokračuje svojou cestou, pričom sa vzdáľuje tou istou rýchlosťou V . Predpokladajme, že f_1 je frekvencia sirény, ktorú človek počuje pri približovaní sanitky, a f_2 je frekvencia, ktorú počuje pri jej vzdáľovaní. Ak f_0 je frekvencia sirény, ktorú počuje vodič sanitky, ktoré tvrdenie je správne?

- A. $f_1 < f_2$ a f_0 je o trochu väčšia než $(f_1 + f_2)/2$
- B. $f_1 < f_2$ a f_0 je o trochu menšia než $(f_1 + f_2)/2$
- C. $f_1 > f_2$ a f_0 je o trochu väčšia než $(f_1 + f_2)/2$
- D. $f_1 > f_2$ a f_0 je o trochu menšia než $(f_1 + f_2)/2$

11. Hoci rozvoj života na Zemi závisí od všetkých charakteristík, ktoré definujú živý systém, z hľadiska zachovania života na planéte sú dôležité dve charakteristiky. Sú to:

- A. Komplexné chemické zloženie a koloidný stav
- B. Vysoký stupeň organizácie a výkonnosť vitálnych funkcií
- C. Udržanie homeostázy a vysokého stupňa individuality
- D. Reprodukčná schopnosť a dedičnosť

12. „Skutočný zázrak DNA je v jej schopnosti mať malé chyby. Bez tejto špeciálnej vlastnosti by sme dosiaľ boli anaeróbnymi baktériami a hudba by neexistovala (...). Hovoríme, že *Mýliť sa je ľudské*, ale s tým nemožno úplne súhlasiť a ešte ťažšie je prijať, že omyly sú aj biologického pôvodu“ (prevzaté z *Medusa and the Snail: More Notes of a Biology Watcher*, by Lewis R. Thomas, 1975). Text hovorí o:

- A. trvaní života
- B. reprodukcií
- C. dráždivosti
- D. mutáciách

13. Vedecká komunita demonštrovala možnosť reprodukcie zvierat metódou klonovania. Je to postup:

- A. Do samičieho vajíčka istého živočíšneho druhu sa vloží samčia spermia toho istého druhu
- B. Zo samičieho vajíčka istého živočíšneho druhu sa odstráni jadro a do vajíčka bez jadra sa vloží jadro bunky z tela jedinca toho istého živočíšneho druhu
- C. Do samičieho vajíčka sa vloží jadro z iného vajíčka tej istej samice
- D. Zo samičieho vajíčka istého živočíšneho druhu sa odstráni jadro a do vajíčka bez jadra sa vloží jadro z vajíčka toho istého živočíšneho druhu

14. Tabuľka nižšie zobrazuje výsledky krvného testu dvoch pacientov. Analyzujte údaje v nej a označte NESPRÁVNU možnosť.

	Janko	Marienka	Referenčné hodnoty	
			Chlapec	Dievča
Erytrocyty milióny/mm ³	4.3	5.0	4.6 – 6.2	4.2 – 5.7
Leukocyty počet/mm ³	6500	13000	4500 – 10500	
Krvné doštičky počet/mm ³	300	100	150 - 400	

- A. Výsledky Marienky indikujú možnú infekciu
- B. Marienka má problémy so zrážanlivosťou krvi
- C. Marienka má anémiu
- D. Jankova strava obsahuje málo železa

15. Vo všeobecnosti, rastliny majú omnoho väčší podiel povrchu tela k jeho objemu. Čo je hlavnou príčinou?

- A. Výhodou veľkého povrchu je lepšia absorpcia slnečného svetla
- B. Rastliny sú vo všeobecnosti väčšie než živočíchy
- C. Živočíchy potrebujú väčší objem na ukladanie vody
- D. Zvieratá majú vo svojich telách zložitejšie chemické látky

16. Organické pesticídy boli vyvinuté v štyridsiatych rokoch minulého storočia. Ich účinnosť proti chorobám plodín v tom čase všetkých veľmi prekvapila. Na druhej strane, ich pretrvávanie v životnom prostredí spôsobilo po istom čase vysoký úhyn vtákov, ktorí neprišli do priameho styku s týmito látkami. Je to spôsobené:

- A. Degeneráciou potravinového reťazca
- B. Zhromažďovaním toxických zvyškov vo veľkých živočíchoch, pretože konzumujú veľké množstvá potravy
- C. Postupným narastaním koncentrácie jedovatých produktov v každom stupni potravinového reťazca
- D. Väčšou odolnosťou živočíchov na nižších stupňoch potravinového reťazca v porovnaní so živočíchmi na vyšších stupňoch

17. Voda hrá v biológii dôležitú úlohu. Označte možnosť, ktorá obsahuje správne tvrdenie a tejto kvapaline.

- A. Metabolická aktivita bunky je priamo spojená s obsahom vody v nej
- B. Vodné živočíchy získavajú potrebný kyslík z molekúl vody
- C. Suchozemské živočíchy nepotrebujú vodu k svojej reprodukcii, dýchaniu a metabolizmu
- D. Voda iba rozpúšťa molekuly v bunke. Priamo sa nezúčastňuje metabolizmu

18. Väčšina využívanej energie na Zemi pochádza v súčasnosti zo spaľovania fosílnych palív. Kyótsky protokol, medzinárodná dohoda zahrňujúca postupné znižovanie emisie CO₂ a iných plynov, demonštruje súčasný záujem o životné prostredie. Veľké spaľovanie fosílnych palív má za následok:

- A. Pribúdanie kyslých dažďov a nárast ozónovej vrstvy
- B. Nárast skleníkového efektu a zvýšenie hladiny oceánov
- C. Globálny pokles teploty a zvýšenie hladiny oceánov
- D. Poškodenie ozónovej vrstvy a zmenšenie skleníkového efektu

19. Jednou z ťažkostí pri využívaní solárnej energie ako alternatívneho zdroja energie je problematické uschovávanie tejto energie. Niektoré skupiny živých organizmov si vyvinuli schopnosť uschovávať túto energiu v organických molekulách využívaných v ich metabolizme. Tento proces uschovávania tejto energie a príklad skupiny, ktorá ho využíva, je:

	Proces	Skupina živých organizmov
A.	Fermentácia	Rastliny a baktérie
B.	Chemosyntéza	Rastliny a plesne
C.	Fotosyntéza	Fotosyntetické baktérie a plesne
D.	Fotosyntéza	Cyanobaktérie a zelené rastliny

20. Čiernej žene sa narodili dvojčičky. Jedno bolo čierne a druhé biele. Obaja rodičia sú potomkami zmiešaných párov (čierny a biely). Genetické vysvetlenie dvojčičiek je:

- A. Dve spermie oplodnili dve vajíčka, pričom vytvorili zárodky, ktoré sa vyvíjali nezávisle a súčasne v maternici
- B. Jedna spermia oplodnila jedno vajíčko, ktoré sa rozdelilo a vytvorilo jednovaječné dvojčičky
- C. Dve spermie oplodnili jedno vajíčko, čím sa vytvorili dve embryá a vyvíjali sa nezávisle v maternici
- D. Dve spermie oplodnili jedno vajíčko, vytvorili dve embryá, z ktorých vznikli dvojvaječné dvojčičky

21. Fenolftaleín (rozsah pH 8-10) jen vhodný indikátor v nasledujúcom type titrácie:

- A. NH_4OH a HCl
- B. NH_4OH a HCOOH
- C. NH_4OH a CH_3COOH
- D. NaOH a CH_3COOH

22. Odstránením dvoch vodíkových atómov z primárneho alkoholu vznikne:

- A. Ketón
- B. Uhl'ovodík
- C. Aldehyd
- D. Éter

23. Ktorý z nasledujúcich prvkov môže vytvoriť oxid kyseliny XO_2 a aj zásaditú zlúčeninu s vodíkom H_2X ?

- A. Sodík
- B. Draslík
- C. Hliník
- D. Síra

24. Tuhé látky môžu byť kryštalické alebo nekryštalické. Hlavný rozdiel medzi nimi je, že kryštál na rozdiel od nekryštálu:

- A. má nižšiu hustotu
- B. má nepravidelné usporiadanie atómov
- C. vykazuje dvojlom
- D. má úplne pravidelnú atómovú alebo molekulárnu štruktúru

25. Ak zmiešame ocot so sódou na pečenie, uvoľňuje sa plyn:

- A. kyslík
- B. dusík
- C. oxid uhličitý
- D. vodík

26. Ako sa nazýva rovnica $pV = nRT$?

- A. zákon parciálnych tlakov
- B. rovnica ideálneho plynu
- C. kvadratická rovnica
- D. Raoultov zákon

27. Máte 0.5 molárny roztok fosfátu sodíka a potrebujete pripraviť 50 milimolárny roztok fosfátu sodíka. Koľko vody treba pridať do 100 ml pôvodného 0.5 molárneho roztoku, aby vznikol 50 milimolárny roztok?

- A. 90 ml
- B. 450 ml
- C. 100 ml
- D. 900 ml

28. Čistá voda má molárnu koncentráciu približne:

- A. 0.55 molárnu
- B. 5.5 molárnu
- C. 55 molárnu
- D. 550 molárnu

29. Štruktúra molekuly amoniaka (NH_3) sa dá opísať ako:

- A. Lineárna
- B. Tetrahedrálna
- C. Pyramidálna
- D. Rovinná trojuholníková

30. Usporiadajte nasledujúce atómy podľa rastúcej elektrónovej afinity: kyslík, bór a fluór.

- A. Bór, kyslík, fluór
- B. Kyslík, bór, fluór
- C. Fluór, bór, kyslík
- D. Fluór, kyslík, bór