

- Q 1 : Током сафари вожње у Катару аутомобил полази из мировања ка истоку. Укупна сила која делује на аутомобил пропорционална је са (t^2) , где је са (t) означено време. Чему ће бити пропорционална кинетичка енергија аутомобила?



- A. t^2
- B. t^3
- C. t^4
- D. t^6

- Q 2 : Плутани чеп у облику диска пречника d је постављен у воду. Преко плутаног чепа се додају спајалице. Потом се експеримент понови али се вода замени са уљем. Која од следећих једначина изражава однос максималних бројева спајалица које се могу ставити преко плутаног чепа у горње две ситуације, пре него што чеп потоне испод површине воде? (" n " означава број спајалица, " ρ " означава густину, " w " се односи на воду, " o " се односи на уље и " c " се односи на плутани чеп)?

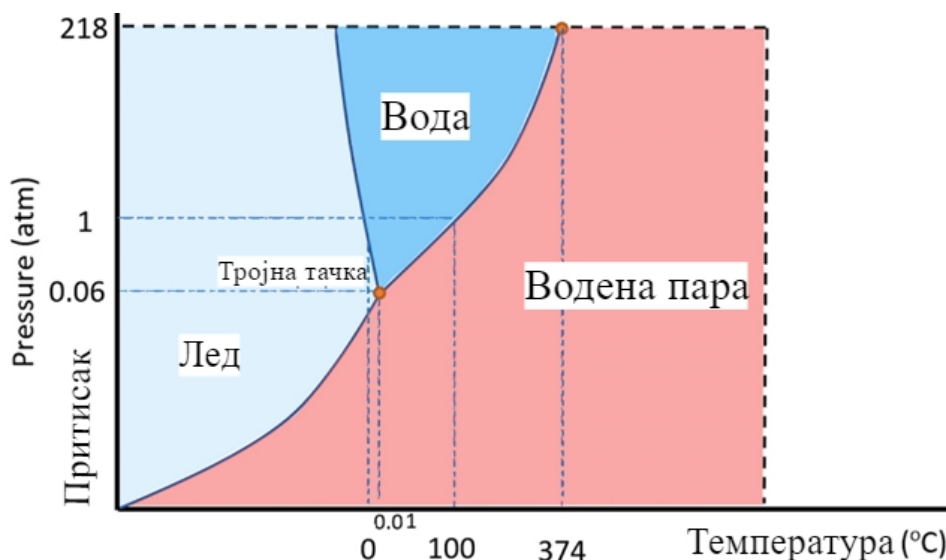
- A. $\frac{n_w}{n_o} = \frac{(\rho_o + \rho_c)}{(\rho_c - \rho_w)}$
- B. $\frac{n_w}{n_o} = \frac{(\rho_o - \rho_c)}{(\rho_c - \rho_w)}$
- C. $\frac{n_w}{n_o} = \frac{(\rho_w - \rho_c)}{(\rho_o - \rho_c)}$
- D. $\frac{n_w}{n_o} = \frac{(\rho_o - \rho_c)}{(\rho_c - \rho_w)}$

- Q 3 : Посуда која садржи фотосинтетске зелене алге и контролна посуда која не садржи алге су смештене испод извора светлости, које су подешене да су **12 сати** укључене, а затим 12 сати искључене. Прате се концентрације раствореног кисеоника у обе посуде на крају сваког периода од 12 сати. Колике ће бити релативне концентрације раствореног кисеоника у посуди са алгама у поређењу са контролном посудом?

Концентрација раствореног кисеоника у посуди са алгама ће...

- A. увек бити већа
- B. увек бити мања
- C. бити већа под светлом али иста у мраку
- D. бити већа под светлом али мања у мраку

Q 4 : За све врсте живота на земљи потребна је вода која кружи кроз наш екосистем у три стања: чврстом, течном и гасовитом. Однос који ове три фазе имају, при одређеној температури и притиску, у затвореној посуди најбоље је приказан на доњем фазном дијаграму:

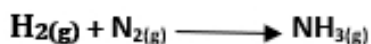


Напомена: atm је стара јединица за притисак

Размотрите следеће тврдње и означите исправне.

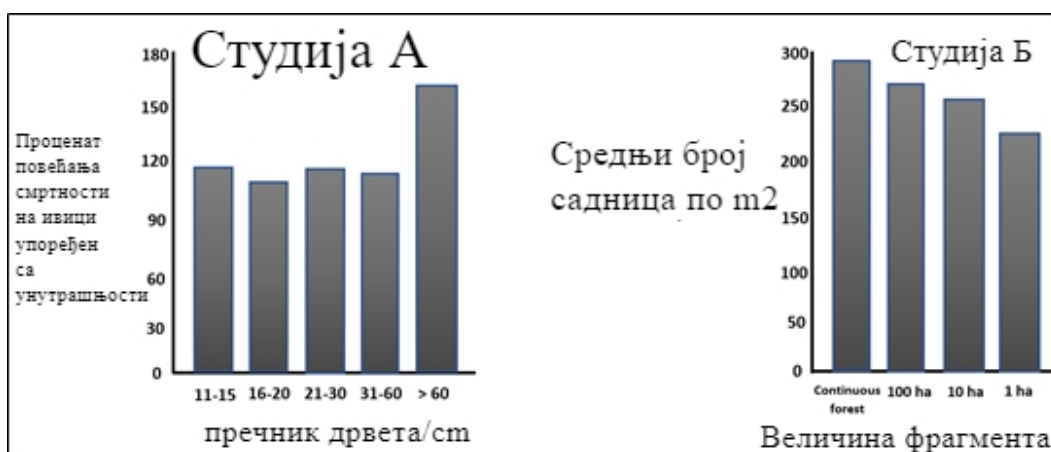
- i. Линија која раздваја било које две области показује да две фазе воде постоје истовремено (когзистирају) у равнотежи.
 - ii. Пад притиска снижава тачку топљења и повећава тачку кључања воде.
 - iii. На температури од 0,01 °C и притиску 0,06 atm лед, вода и водена пара могу истовремено да буду у равнотежи.
 - iv. На 100 °C притисак паре је већи од атмосферског притиска на нивоу мора.
- A. само i и ii
 - B. само i и iii
 - C. само iii и iv
 - D. само ii и iv

Q 5 : За следеће неуравнотежене реакционе једначине одредите колико H_2 молекула је потребно за производњу 12 молекула воде, претпостављајући 100% одвијање прве реакције.



- A. 18 молекула
- B. 12 молекула
- C. 24 молекула
- D. 4 молекула

Q 6 : Доњи резултати показују ефекте које фрагментација шума има на дрвеће. У студији А проценат мртвих и умирујућих стабала дрвећа различитих величина је процењен у унутрашњости и на ивицама шумских фрагмената. Проценат повећања мртвих и умирелих стабала на ивици је упоређен са оним у унутрашњости за дрвећа различитих величина. У студији Б измерен је број нових садница дрвећа у нефрагментисаној шуми и у фрагментима шуме површине 100, 10 и 1 хектара (1 хектар = 10.000 квадратних метара). Резултати су приказани доле.



Размотрите следеће тврдње у вези са поменутим студијама.

- i. Услови на ивици су погоднији за опстанак стабала.
- ii. Најшира стабла имају највећу вредност преживљавања у унутрашњости.
- iii. Дрвеће у унутрашњости може боље преживјети јер је мање подложно оштећењу ветра.
- iv. Дрвеће на ивици може боље да опстане јер је мање подложно оштећењу ветра.
- v. Густина садница фрагмената од 100 хектара је до 25% већа је од густине садница фрагмената од 1 хектара.
- vi. Услови на ивици шуме су погоднији за саднице.

Које су од наведених тврдњи тачне?

- A. ii, iii и iv
- B. i, iii и iv
- C. ii, iii и vi
- D. ii, iii и v

Q 7 : Црно крзно (**B**) код мишева је доминантно у односу на браон крзно (**b**). Дуг реп (**T**) је доминантан у односу на кратак реп (**t**). Који део потомства добијен укрштањем (**BbTt** × **BBtt**) ће имати црно крзно и кратак реп?

- A. 1/16
- B. 3/16
- C. 3/8
- D. 1/2

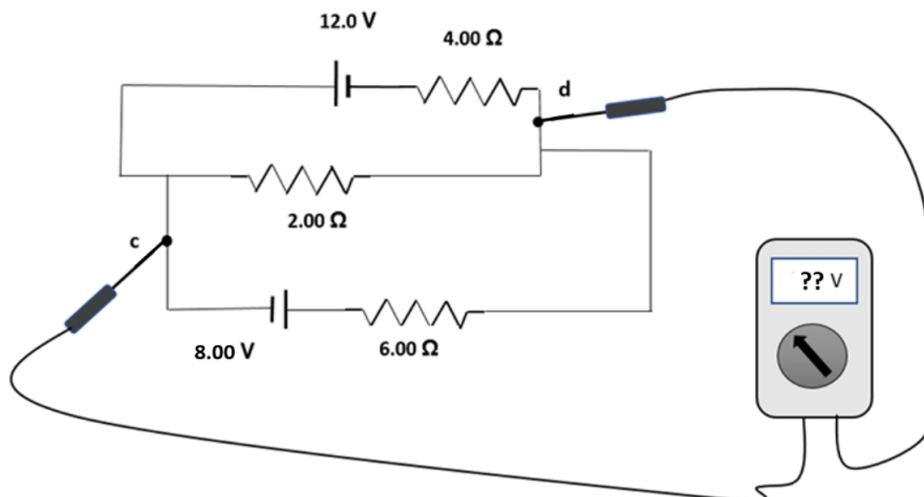
Q 8 : Крв се наизменично измењује преко плућне циркулације и великог крвотока кроз различите судове и коморе. Испод је списак судова и комора који су повезани са срцем. Који је исправан редослед протока крви који улази из великог крвотока?

1. Десна преткомора
2. Лева преткомора
3. Десна комора
4. Лева комора
5. Шупља вена
6. Аорта
7. Плућно крило
8. Плућне вене

- A. 1, 7, 3, 8, 2, 4, 6, 5
- B. 1, 2, 7, 8, 3, 4, 6, 5
- C. 5, 1, 3, 8, 7, 4, 2, 6
- D. 5, 1, 3, 7, 8, 2, 4, 6

Q 9 : У лабораторији за физику наставница је одлучила да тестира знање ученика да повежу електрична кола и замолила их да саставе струјно коло приказано на слици. Сваком студенту је дата комбинација 3 отпорника (**2.00 Ω**, **4.00 Ω** and **6.00 Ω**) и 2 идеалне батерије (**8.00 V** и **12.0 V**).

Наставница је касније желела да процени рад ученика, али није имала довољно времена да испита сваку везу у колу. Стога је одлучила да користи волтметар за мерење напона између тачака c и d за коло сваког ученика. Шта треба да покаже волтметар у случају исправне везе?

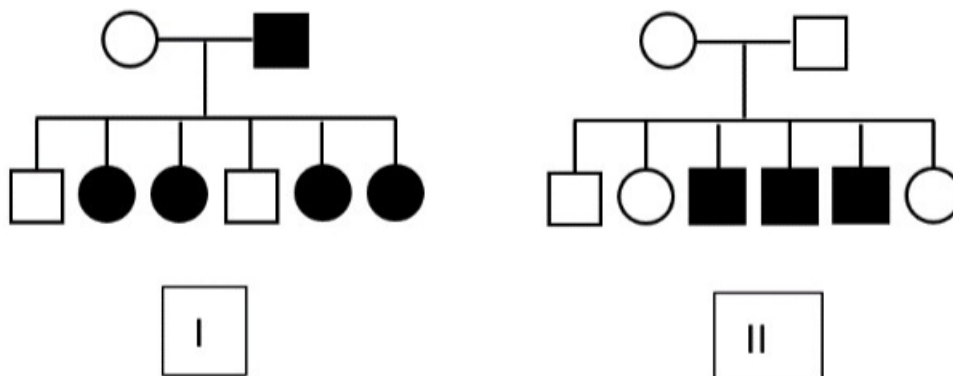


- A. 1.36 V
- B. 1.82 V
- C. 3.00 V
- D. 4.80 V

Q 10 : У ком се смеру креће угљен диоксид током дисања?

- A. Из ћелија ткива у крв због већег парцијалног притиска угљендиоксида у ћелијама ткива.
- B. Из крви у плућа услед већег парцијалног притиска угљен диоксида у плућима.
- C. Из ћелија ткива у крв због већег парцијалног притиска угљен диоксида у крви.
- D. Из крви у ћелије ткива услед већег парцијалног притиска угљен диоксида у ћелијама ткива

Q 11 : Узимајући у обзир следећи педигре за одређивање типа наследства у (I) и (II)?



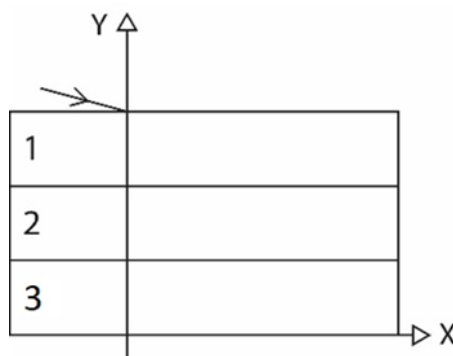
- A. Особине су X везано доминантне на слици (I) и X везано рецесивне на слици (II)
B. Особине су X везано рецесивне на слици (I) и X везано доминантне на слици (II)
C. Обе особине су Y везане
D. Обе особине су X везано доминантне

Q 12 : Која од следећих комбинација квантних бројева није могућа за електрон у основном стању Ag^+ јона, према доњој табели?

	n	l	m_l	m_s
--	---	---	-------	-------

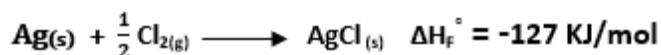
- A. 1 0 0 1/2
B. 3 2 -1 -1/2
C. 5 0 0 1/2
D. 4 2 2 -1/2

Q 13 : Зрак светлости из ваздуха наилази на блок од три слоја различитих провидних материјала сложених један на други као на слици. Дебљина сваког слоја је 10.0 cm . Индекси преламања слојева су: $n_1 = 2.40$, $n_2 = 2.00$, $n_3 = 1.50$, по реду. Ако је упадни угао светлости 75.0° пронађите на којој удаљености од Y осе светлосни сноп излази из плоча на X оси.



- A. 30.3 cm
- B. 23.4 cm
- C. 18.3 cm
- D. 9.02 cm

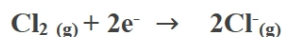
Q 14 : Фотографија је била један од невероватних дарова науке и технологије и донела је велико уживање у наш живот. У традиционалној филмској фотографији, хемија хлора игра важну улогу у обезбеђивању једињења осетљивог на светло, сребрног (I) хлорида (**AgCl**). Енталпија формирања **AgCl** (s) је дата доњом једначином:



Погледајте податке из табеле да бисте одговорили на следеће питање:

Process	$\Delta H_{\text{rxn}}^\circ$ (kJ/mol)
$\text{Ag(s)} \rightarrow \text{Ag(g)}$	P
$\text{Ag(g)} \rightarrow \text{Ag}^+(\text{g}) + \text{e}^-$	Q
$\text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{Cl(g)}$	R
$\text{Cl(g)} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-(\text{g})$	S
$\text{Ag}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{AgCl(s)}$	T

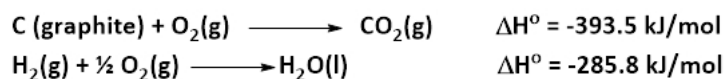
Који је од следећих израза еквивалентан $\Delta H_{\text{rxn}}^\circ$ за следећу реакцију?



- A. R + S
- B. R - S
- C. R + 2S
- D. R/2 - S

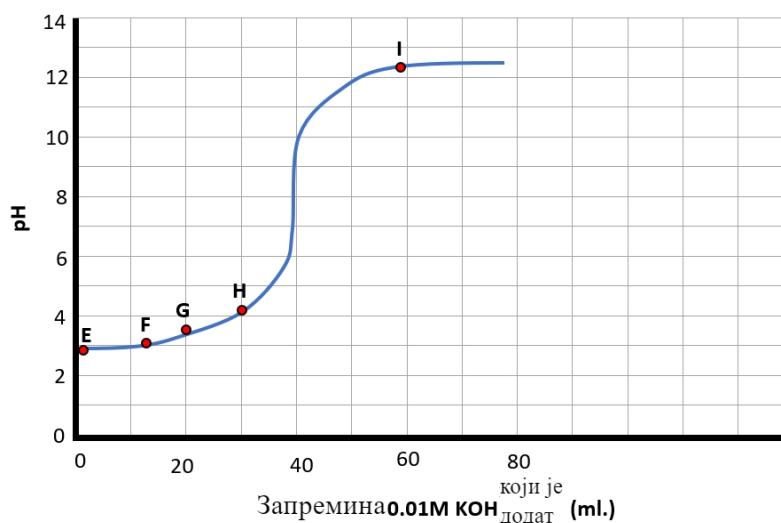
Q 15 : Једна од петрохемикалија коју производи катарска компанија за адитиве за гориво (QAFAC) је метанол (**CH₃OH**). У петрохемијској индустрији метанол се користи као сировина за производњу разних растварача. То је чист извор енергије, као и сировина за свакодневне предмете које користимо попут лепка, пластике, **LCD** екрана, намештаја, тепиха, горивних ћелија од метанола и у фармацеутској индустрији.

Енталпија сагоревања течног метанола је $\Delta H^\circ = -726.4 \text{ kJ/mol}$. Користите реакцију сагоревања течног метанола заједно са следећим информацијама. Израчунајте стандардну енталпију стварања метанола (CH_3OH).



- A. -1691.5 kJ/mol
- B. -238.7 kJ/mol
- C. 296.4 kJ/mol
- D. 47.1 kJ/mol

Q 16 : Узорак од **60.0 ml** монопротичне киселине, **HA**, непознате моларности титриран је коришћењем **0.01 M** раствора **KOH**. pH титрације је праћен као функција запремине базе као што је приказано на графику:



Шта ће од следећег имати највећу концентрацију у тачки "F" и у којој ће тачки криве титрања $[\text{A}^-]$ бити приближно два пута веће од $[\text{HA}]$ да би се тачно попунила следећа табела?

At point F	$[\text{A}^-] = 2 [\text{HA}]$

- A. HA , H
- B. A^- , G
- C. H_3O^+ , F
- D. OH^- , E

Q 17 : Арапска кафа, или "Qahwah" је веома важно пиће у заливској регији и на Блиском истоку уопште. Односи се на верзију куваних зрна кафе која садржи зачине попут кардамона и

шафрана. Qahwah се обично конзумира без шећера. Филџан је мала шоља (обично запремине од 25 ml) која се традиционално користи за послуживање ове арапске кафе. Током прослава и дружења, гостима се **неколико пута послужују** до пола напуњени филџани арапском кафом. Просечан филџан садржи 4.10 mg кофеина, $C_8H_{10}N_4O_2$.



Arabic Coffee pot and Finjan cup)

Колико молекула кофеина има у до пола напуњеном филџану?

- A. 3.07×10^{24} молекула
- B. 2.52×10^{19} молекула
- C. 1.27×10^{19} молекула
- D. 6.36×10^{18} молекула

Q 18 : Музеј исламске уметности је једно од најважнијих културних добара државе Катар. Једна од његових бројних колекција је статуа сокола везана за период Мугхал, Индија, 17. век. Има масу од 152 g и израђена је од легуре злата и бакра. Под претпоставком да се загрева на 96.72°C и потом доводи у контакт са 13.40 g воде на 20.00°C у изолованом систему, температура воде након постизања топлотне равнотеже достиже 46.97°C . Колики је проценат масе бакра у соколу под претпоставком да се не губи топлота?

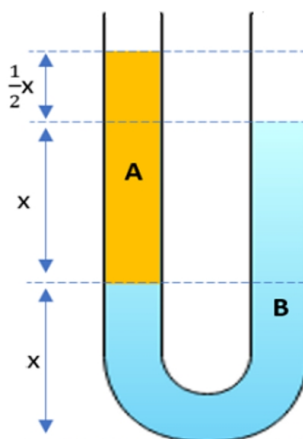
(специфични топлотни капацитет злата је $= 0.129 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$, специфични топлотни капацитет бакра је $= 0.389 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$, специфични топлотни капацитет воде је $= 4.184 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$)



<http://www.mia.org.qa/en/visitin>

- A. 27.3%
- B. 35.3%
- C. 53.8%
- D. 72.7%

Q 19 : У отвореној U цеви се налазе две течности А и В у равнотежи (течности се не мешају).
Колики је однос густина течности А и В ($\frac{\rho_A}{\rho_B}$)?



- A. 1/2
- B. 2/3
- C. 3/4
- D. 2/1

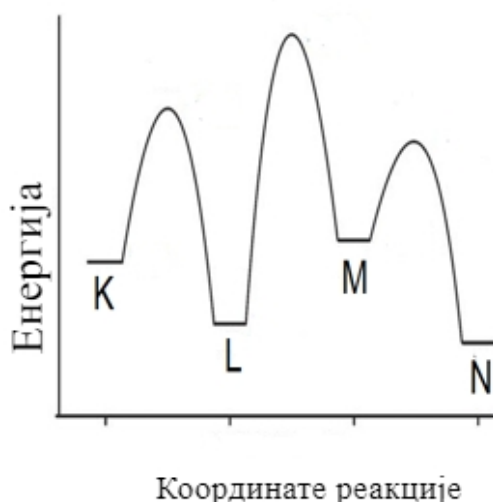
Q 20 : Колика је максимална концентрација јона Mg^{2+} који остаје растворен у раствору који садржи **0.7147 M NH_3** и **0.2073 M NH_4Cl** ?
(K_{sp} за $\text{Mg}(\text{OH})_2$ је $1.2 \cdot 10^{-11}$; K_b за NH_3 је $1.77 \cdot 10^{-5}$).

- A. $1.9 \times 10^{-7} \text{ M}$
- B. $3.2 \times 10^{-3} \text{ M}$
- C. $1.3 \times 10^{-3} \text{ M}$
- D. $6.4 \times 10^{-6} \text{ M}$

Q 21 : Циклус азота је важан процес у преради хранљивих материја и функционалности екосистема. Бактерије које врше фиксацију атмосферског азота чине важан део процеса јер:

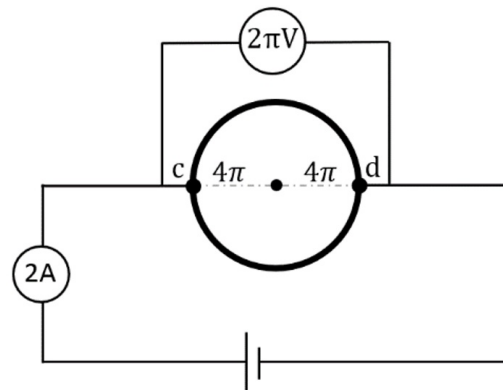
- A. Разграђују протеин у амонијак.
- B. Корисе атмосферски азот да би формирали нитрате.
- C. Користе атмосферски азот да би формирали амонијак.
- D. Претварају нитрате у N_2 који се затим испушта у атмосферу.

Q 22 : На основу енергетског дијаграма, који су хемијски процеси приказани на доњој слици егзотермни имајући у виду да реакција почиње са леве стране и иде на десно?



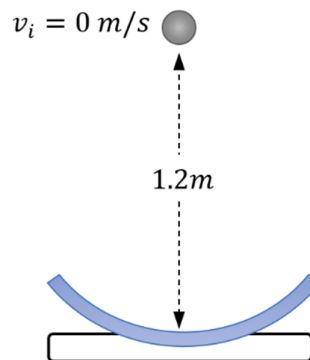
- A. $\text{K} \rightarrow \text{L}$; $\text{M} \rightarrow \text{N}$; $\text{K} \rightarrow \text{M}$; $\text{L} \rightarrow \text{M}$
- B. $\text{L} \rightarrow \text{M}$; $\text{L} \rightarrow \text{N}$; $\text{K} \rightarrow \text{L}$; $\text{K} \rightarrow \text{M}$
- C. $\text{K} \rightarrow \text{L}$; $\text{M} \rightarrow \text{N}$; $\text{K} \rightarrow \text{N}$; $\text{L} \rightarrow \text{N}$
- D. $\text{K} \rightarrow \text{M}$; $\text{L} \rightarrow \text{M}$; $\text{K} \rightarrow \text{N}$; $\text{M} \rightarrow \text{N}$

Q 23 : Метална жица пречника $\pi \text{ mm}$ направљена је у облику кружне петље пречника $4\pi \text{ cm}$ и повезана у електрично коло. На слици је приказана разлика потенцијала између тачака (c, d) и струја која протиче у колу. Колика је специфична проводљивост жице? Узети да π има вредност 3.14.



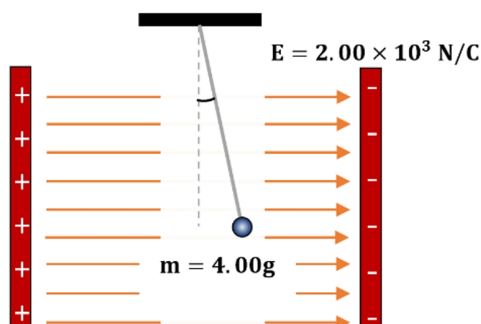
- A. $1.01 \times 10^3 \Omega^{-1} m^{-1}$
- B. $2.03 \times 10^3 \Omega^{-1} m^{-1}$
- C. $4.06 \times 10^3 \Omega^{-1} m^{-1}$
- D. $8.11 \times 10^3 \Omega^{-1} m^{-1}$

Q 24 : Конкавно огледало жижне даљине $f = 0.50 \text{ m}$ постављено је на подлогу као на слици. Лоптица масе (M) слободно пада са висине 1.2 m вертикално дуж главне осе огледала. Лоптица изгуби 16% своје енергије у току сваког судара са огледалом. Колико је растојање лоптице и њеног lika када се лоптица нађе на максималној висини после другог судара? Претпоставити да лоптица неће разбити огледало.



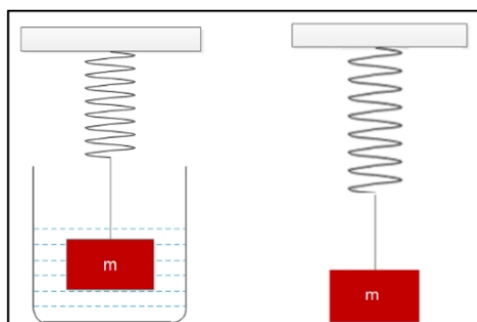
- A. 0.37 m
- B. 0.55 m
- C. 0.66 m
- D. 0.75 m

Q 25 : Пластична лоптица масе, 4.00 g и наелектрисања $+3.00 \mu\text{C}$ виси на нити дужине 20.0 cm у хомогеном електричном пољу као на слици. Лоптица је у равнотежи када нит заклапа угао θ са вертикалом. Одредити растојање тачке у којој се лоптица тада налази од тачке у којој се налази када је θ једнако нула?



- A. 1.80 cm
- B. 2.02 cm
- C. 3.03 cm
- D. 4.20 cm

Q 26 : Блок густине 2700 kg/m^3 виси на опрузи константе (крутости) k . Блок је потопљен у воду густине 1000 kg/m^3 као на слици. Израчунати однос издужења опруге када је блок у води и када је у ваздуху.



- A. $\frac{5}{9}$
- B. $\frac{17}{27}$
- C. $\frac{19}{33}$
- D. $\frac{233}{457}$

Q 27 : Научница узгаја кукуруз у пластенику, са циљем да постигне масовну производњу. Забринута је што јој се стакленик превише загрева од светлости. Зато жели да засени стакленик обојеним прозирним пластичним фолијама. Какву боју фолија треба да одабере како би смањила укупну светлосну енергију и истовремено задржала максимални раст биљака?

- A. Зелену
- B. Плаву
- C. Наранџасту
- D. Може изабрати било коју боју

Q 28 : У експерименту за испитивање оптималне ензимске активности каталазе, тим ученика је спровео следеће

експерименте:

Додали су 1 cm^3 водоник пероксида у епрувету, а затим 1 cm^3 раствора каталазе. Настали су мехурићи кисеоника и изазвали пораст садржаја у епрувети, формирајући пену. Ученици су измерили максималну висину пене. Своје податке су забележили у Табели 1, као што је приказано у наставку.

Једначина за реакцију је:

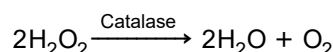


Table-1. Висина пене у зависности од температуре

Температура °C	Висина пене (cm)			
	Тест 1	Тест 2	Тест 3	Средња вредност
20	3.3	0.2	3.1	2.2
30	5.0	5.2	5.3	5.1
40	3.9	4.3	4.2	4.1
50	2.2	2.1	1.9	2.0
60	0.0	0.0	0.0	0.0

На основу података приказаних у Табели 1, ученици су извукли различите закључке:

- Брзина реакције се смањује до 40°C
- Брзина реакције се повећава до 30°C
- Брзина реакције се повећава до 40°C
- Каталаза је протеин и потпуно се разграђује на 60°C
- Ако се експеримент понови на 35°C , добиће се бољи резултати одређивања температуре оптималне активност каталазе.

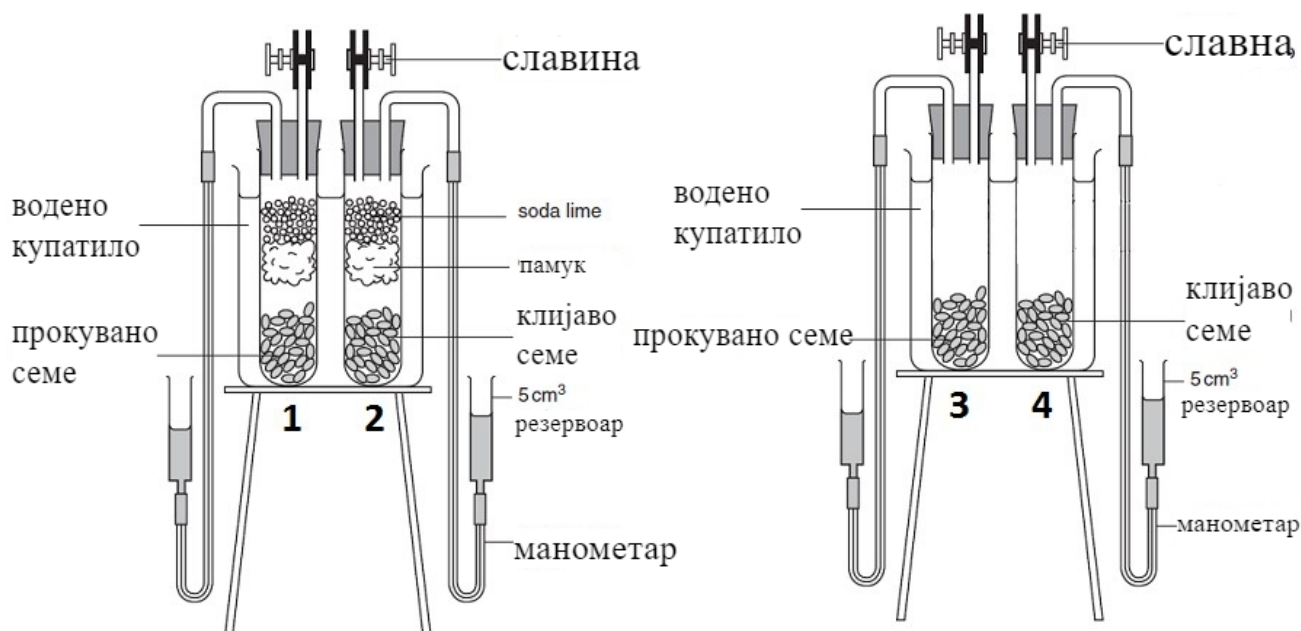
Шта од доле наведеног сматрате исправним?

- Само I и IV.
- Само II и V.
- Само II, IV и V.
- Само III, IV и V.

Q 29 : Слика приказује респирометар, уређај који се користи за мерење брзине дисања код живих организама. Он манометром детектује потрошњу кисеоника. Респирометри 1, 2, 3 и 4 су подешени на 25°C као што је приказано на слици. Ниво течности

у резервоару запремине 5 cm^3 се забележи после 30 минута.

Soda-lime је хемијска смеша калцијум оксида и натријум хидроксида.



На основу података са слике, предвидети шта ће се десити са нивоом течности у резервоару запремине 5 cm^3 .

- | | | | | |
|----|----------------|----------|----------------|----------|
| A. | 1: опада | 2: расте | 3: опада | 4: расте |
| B. | 1: остаје исти | 2: опада | 3: остаје исти | 4: опада |
| C. | 1: остаје исти | 2: опада | 3: остаје исти | 4: расте |
| D. | 1: опада | 2: расте | 3: остаје исти | 4: опада |

Q 30 : У току Катарског маратона 2019. амбулатна кола брзине 30.0 m/s са сиреном фреквенције $5.00 \times 10^2\text{ Hz}$ пролетела су поред тркача који трчао брзином 4.00 m/s као што је приказано на слици. Колику промену фреквенције сирене чује тркач када амбулантна кола пролете поред њега? Брзина звука у ваздуху је 343 m/s .



- A. $-0.76 \times 10^2\text{ Hz}$
 B. $0.99 \times 10^2\text{ Hz}$
 C. $-0.89 \times 10^2\text{ Hz}$
 D. $0.85 \times 10^2\text{ Hz}$