

Наука о одрживој производњи хране и пољопривреди

Теорија

Питања

5. децембар, 2023

Можете да пређете САМО на следеће ДВЕ странице да бисте прочитали „ПРАВИЛА ИСПИТА“ и „ИНСТРУКЦИЈЕ“

ПРАВИЛА ИСПИТА

1. **НИЈЕ** дозвољено уношење личних ствари у просторију за испит, осим личних лекова или одобрене личне медицинске опреме.
2. Морате седети за столом одређеним за вас.
3. **НЕМОЈТЕ** почети да читате или одговарате на питања пре сигнала „СТАРТ“.
4. **НИЈЕ** вам дозвољено да напуштате просторију током испита осим за одлазак у тоалет, у ком случају ћете бити у пратњи супервизора/волонтера/контролора. Молимо подигните "лепезу" која се налази на столу ако треба да напустите просторију у таквим случајевима. **НИЈЕ** вам дозвољено да идете у тоалет током последњих 10 минута прегледа.



"лепеза"

5. **НЕ** ометајте друге такмичаре. Ако вам је потребна било каква помоћ, подигните своју „лепезу“ и сачекајте да дође супервизор.
6. **НЕ** расправљајте о питањима. Морате остати за својим столом до краја времена, чак и ако сте завршили тест.
7. На крају времена за испит чућете сигнал „СТОП“. **НИЈЕ** вам дозвољено да пишете ништа након што чујете сигнал. Поставите листове и прибор за писање (оловку, графитну оловку, гумицу, калкулатор и лепезу) уредно на свом столу. Листови за одговоре треба да буду на врху и **НЕ** стављају се у коверту.
8. **НЕМОЈТЕ** напуштати просторију пре него што супервизори покупе све испитне радове и добијете знак да изађете.
9. Биће вам дато само једно упозорење ако се не придржавате правила испита. Свако непоштовање правила или упутстава супервизора након упозорења доводи до дисквалификације и добијања укупно нула бодова на теоретском тесту.

Можете погледати ИНСТРУКЦИЈЕ за испит на следећој страници

ИНСТРУКЦИЈЕ

1. Након сигнала „СТАРТ“, имаћете 3 сата да завршите испит.
2. Проверите прибор за писање (оловку, графитну оловку, гумицу, калкулатор и лепезу) које су обезбедили организатори. Користите **САМО** оловку и графитну оловку које су обезбедили организатори.
3. Није обезбеђен додатни папир за писање. Листове са питањима и њихову полеђину можете користити као папир за писање.
4. Проверите предњу страну вашег листа за одговоре да ли има вашу тачну шифру ученика. **НИЈЕ** вам дозвољено да пређете на следећу страницу за одговоре. Подигните своју „лепезу“, ако немате лист за одговоре или ако су подаци нетачни.
5. Оцењује се само лист за одговоре. Пажљиво прочитајте сваки задатак и упишите своје одговоре у одговарајућа поља на листовима за одговоре. Одговори написани на другом месту неће бити оцењени
6. Ако желите да промените свој одговор, потпуно избришите или јасно прецртајте свој први одговор и упишите свој нови одговор. Сви двосмислени одговори ће бити означени као погрешни.
7. Увек прикажите своје прорачуне. Уколико их не прикажете, за питање се не додељује бод.
8. Требало би да своје коначне одговоре запишете одговарајућим бројем цифара.
9. Након што се да сигнал „СТАРТ“, проверите да ли имате комплетан сет листова са испитним питањима. Подигните своју "лепезу", ако установите да вам листови недостају.
 - Има укупно 17 питања: 8 питања из физике, 3 питања из хемије, и 6 питања из биологије
 - Укупан број страница у листовима са питањима је 31 странице укључујући предњу страницу.
 - Укупан број страница у листовима за одговоре је 21 странице укључујући предњу страницу.
10. Корисне информације се налазе на следећој страници.

**НЕМОЈТЕ окретати на следећу страницу пре
"СИГНАЛА СТАРТ"**

ГЕНЕРАЛНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

Periodic Table of the Elements

1 H Hydrogen 1.01																	2 He Helium 4.00
3 Li Lithium 6.94	4 Be Beryllium 9.01											5 B Boron 10.81	6 C Carbon 12.01	7 N Nitrogen 14.01	8 O Oxygen 16.00	9 F Fluorine 19.00	10 Ne Neon 20.18
11 Na Sodium 22.99	12 Mg Magnesium 24.31											13 Al Aluminum 26.98	14 Si Silicon 28.09	15 P Phosphorus 30.97	16 S Sulfur 32.07	17 Cl Chlorine 35.45	18 Ar Argon 39.95
19 K Potassium 39.10	20 Ca Calcium 40.08	21 Sc Scandium 44.96	22 Ti Titanium 47.87	23 V Vanadium 50.94	24 Cr Chromium 51.99	25 Mn Manganese 54.94	26 Fe Iron 55.85	27 Co Cobalt 58.93	28 Ni Nickel 58.69	29 Cu Copper 63.55	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.72	32 Ge Germanium 72.63	33 As Arsenic 74.92	34 Se Selenium 78.97	35 Br Bromine 79.90	36 Kr Krypton 84.80
37 Rb Rubidium 84.47	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.91	40 Zr Zirconium 91.22	41 Nb Niobium 92.91	42 Mo Molybdenum 95.95	43 Tc Technetium 98.91	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.91	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.87	48 Cd Cadmium 112.41	49 In Indium 114.82	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.76	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.90	54 Xe Xenon 131.25
55 Cs Cesium 132.91	56 Ba Barium 137.33	57-71 Lanthanides	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.95	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.21	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.09	79 Au Gold 196.97	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.38	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.98	84 Po Polonium [208.98]	85 At Astatine 209.99	86 Rn Radon 222.02
87 Fr Francium 223.02	88 Ra Radium 226.03	89-103 Actinides	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [268]	110 Ds Darmstadtium [269]	111 Rg Roentgenium [272]	112 Cn Copernicium [277]	113 Uut Ununtrium unknown	114 Fl Flerovium [289]	115 Uup Ununpentium unknown	116 Lv Livermorium [293]	117 Uus Ununseptium unknown	118 Uuo Ununoctium unknown
57 La Lanthanum 138.91	58 Ce Cerium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.91	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium 144.91	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.96	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.93	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.93	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.93	70 Yb Ytterbium 173.05	71 Lu Lutetium 174.97			
89 Ac Actinium 227.03	90 Th Thorium 232.04	91 Pa Protactinium 231.04	92 U Uranium 238.03	93 Np Neptunium 237.05	94 Pu Plutonium 244.06	95 Am Americium 243.06	96 Cm Curium 247.07	97 Bk Berkelium 247.07	98 Cf Californium 251.08	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium 257.10	101 Md Mendelevium 258.1	102 No Nobelium 259.10	103 Lr Lawrencium [262]			

Константе

убрзање Земљине теже (g)	9.80 m s^{-2}
Универзална гасна константа (R)	$8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ $8.31 \text{ Pa m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ $0.082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
$0 \text{ }^\circ\text{C}$	273.15 K
Фарадејева константа (F)	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$

Формуле

Површина сфере полупречника R	$4\pi R^2$
-------------------------------	------------

Део I: Физика

Берба дуриана

Дуриан, познат као краљ тајландског воћа због свог јединственог укуса, изгледа и лепог мириса, може нарасти и преко 30 метара. Брање трновитог и тешког плода дуријана са такве висине захтева пажљиво планирање. Слика Р-1 приказује плодове дуриана на дрвету.



Слика Р-1: Плодови дуриана на дрвету

У овом задатку ћете користити физику да истражите процес брања дуриана.

Јасно прикажите све једначине коришћене у решавању задатка и покажите своје прорачуне у предвиђеном простору на листу за одговоре.

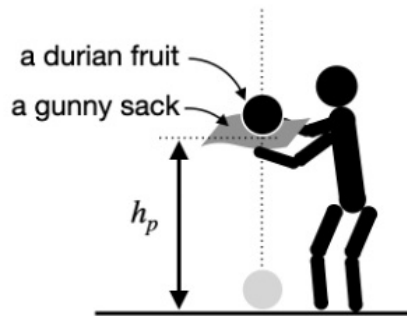
Користите убрзање Земљине теже $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ где год је потребно.

Сви коначни резултати морају бити изражени са три значајне цифре.

P1. [0.5 поена] Плод дуриана масе $m_d = 4.00 \text{ kg}$ пада са гране која је на висини $h = 12.0 \text{ m}$ изнад земље. Израчунајте брзину плода дуриана у тренутку када стигне до земље, занемарујући отпор ваздуха.

P2. [1 поен] Ако је време удара $\Delta t_i = 2.00 \times 10^{-2} \text{ s}$, одредите средњу силу која делује на плод дуриана док удара у тло, под претпоставком да дуриан не одскочи након судара. (Време удара се дефинише као временско трајање које почиње од тренутка када површина плода дуриана додирне тло до заустављања плода)

P3. [1.5 поена] Да би спречио оштећење плода дуриана, берач користи врећу да га ухвати пре него што удари о земљу. Посматрајте исти плод дуријана масе m_d који је пао са исте висине h као у питању P1. Сада берач дуриана користи врећу да ухвати плод на висини $h_p = 1.50$ m изнад земље, као што је приказано на слици P-2. Претпоставимо да берач делује преко вреће сталном силом, заустављајући плод дуријана непосредно пре него што додирне тло.



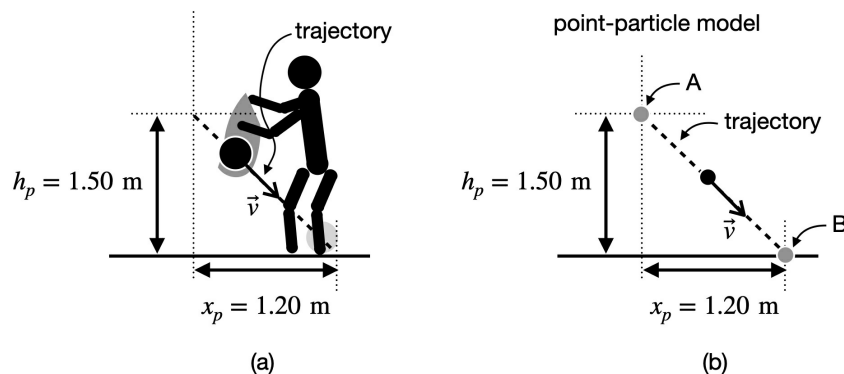
Слика P-2: Берач користи врећу да ухвати плод дуриана

Превод: a durian fruit - плод дуриана, a gunny sack - врећа

- (a) Израчунајте убрзање плода дуриана током хватања.
- (б) Израчунајте интензитет силе коју берач користи да ухвати плод дуриана.

P4. [1.0 поен] Метод описан у питању P3 је ризичан јер плода дуријана пада уз главу и руке берача. Уз то, берач се мора више пута спуштати и савијати колена, трошећи енергију. Безбеднији приступ подразумева да берач држи једну ивицу џака и замахује њоме да ухвати плод дуријана који пада. Чим на почетку плод дуријана додирне врећу, берач га преусмерава према себи, при чему се он спусти између његових ногу и заустави пре него што удари о тло, као што је приказано на слици P-3 (a).

Ради једноставности занемарићемо како се брзина преусмерава и којом силом врећа делује тада на плод. Претпоставимо да је плод дуријана материјална тачка и размотримо проблем на следећи начин. Процес хватања почиње од тачке A и завршава се у тачки B по праволинијској путањи, као што је приказано на слици P-3 (b). У тачки A, брзина дуријана је једнака брзини његовог падања на висини $h_p = 1.50 \text{ m}$ изнад земље, као у питању P3, али има други правац и смер. Берач дуријана делује на њега константном силом током целе путање тако да се зауставља у тачки B.



Слика P-3: (a) Путања плода дуријана за проблем P4. (b) Дијаграм за поједностављени проблем.

Превод: trajectory - путања, point-particle model - модел материјалне тачке

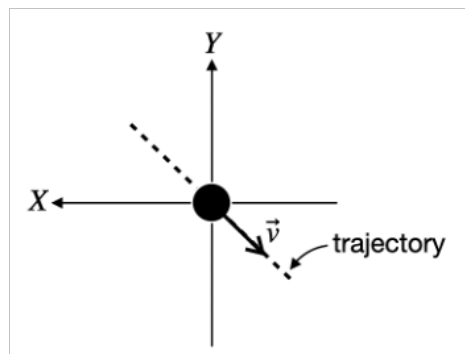
(a) Израчунајте интензитет убрзања плода дуријана током овог заустављања.

(b) Израчунајте интензитет укупне силе (F_{net}) која делује на плод дуријана током овог заустављања.

P5. [2.0 поена]

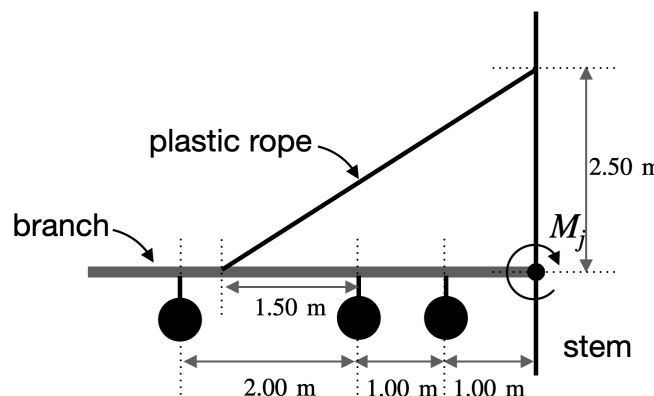
(a) Нацртајте дијаграм кретања плода дуриана у координате дате на листу за одговоре током кретања по путањи у питању P4, као што је такође приказано на слици P-4. Дијаграм мора да приказује гравитациону силу на плод дуриана $m_d \mathbf{g}$, резултантну силу \mathbf{F}_{net} , и силу којом делује берач на дуриан преко вреће $\mathbf{F}_{\text{picker}}$.

(b) Израчунајте интензитет силе F_{picker} и угао Φ (у степенима) између $\mathbf{F}_{\text{picker}}$ и Y -осе.



Слика P-4: координате за проблем P5

P6. [2 поена] На једној грани обично виси више плодова дуриана. Пољопривредник мора да употреби пластични конопач да придржи танку грану и спречи да се сломи под тежином плодова. Да бисмо поједноставили проблем, претпоставимо да грана дужине $L = 5.00 \text{ m}$ има равномерно распоређену масу $m_b = 6.00 \text{ kg}$, и да сви плодови означени на слици P5 имају једнаке масе $m_d = 4.00 \text{ kg}$. Спој између гране и стабљике делује на грану моментом силе $M_j = 150 \text{ N}\cdot\text{m}$ који тежи да ротира грану у смеру кретања казаљке на сату, као што је приказано на слици P-5. Израчунајте силу затезања пластичног ужета.



Слика P-5: Распоред плодова дуриана на једној грани за проблем P6

Превод: plastic rope - пластични конопач, branch - грана, stem - стабло



Points: 30

Time: 3 Hours

У јужном Тајланду, у многим воћњацима се дуриан и друго тропско воће узгајају на нагнутиим теренима. Како пали дуриани могу да се котрљају низбрдо и представљају потенцијалну опасност, неопходно је бити опрезан када ходате овим воћњацима.

P7. [1.0 поена] Претпоставите да се 0,001% кинетичке енергије коју има плод дуриана непосредно пре удара, у проблему P1, претвара у звучну енергију, која се равномерно зрачи током удара. Претпостављајући да тло апсорбује звук који уђе у њега, израчунајте субјективну јачину звука удара (у децибелима, dB) на удаљености од $r = 10.0$ m од тачке на којој плод дуриана удари о тло. Претпоставите да се звук простира радијано и једнако у свим правцима.

Додатне информације: Субјективна јачина звука β је логаритамска мера његовог интензитета $I = P/A$, где су P снага и A површина. Субјективна јачина звука је дефинисана као

$$\beta = (10 \text{ dB}) \log \left(\frac{I}{I_0} \right),$$

где је $I_0 = 1.00 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$.

P8. [1.0 поен] Одредите удаљеност од тачке удара, описане у задатку P7, на којој субјективна јачина звука удара износи 60 dB - ниво звука који се лако чује у окружењу воћњака.

Део II: Хемија

Тајланд је познат као "кухиња света" са својим богатим природним ресурсима. Тајланд је међу десет највећих свјетских произвођача бројних важних пољопривредних производа, укључујући пиринач, маниоку, шећерну трску, палмино уље, природну гуму и неколико поврћа и тропског воћа.

Питање С-1 Мангостин "краљица воћа"

Мангостин је тропско воће са благо слатким и киселим укусом. На Тајланду је позната као краљица воћа. Мангостин се користи као традиционални лек за лечење кожних инфекција и рана у југоисточној Азији. Плод воћа садржи мангостин, једињење које поседује биолошку активност и лековита својства, као што су антиканцерогена, антибактеријска, антиинфламаторна, антиоксидативна и кардиоваскуларна. Има више примена у козметици и нези коже са ефектима против старења и третмана акни.



Mangosteen "Queen of fruit"

Превод слике: Мангостин "Краљица воћа"

С-1.1) (2.5п) Молекул мангостина садржи атоме три хемијска елемента.

Паре мангостина су 14.65 пута гушће од гасовитог азота.

Чист мангостин масе 1.000 g је спаљен у присуству вишка кисеоника да би се произвела вода и угљендиоксид.

Настала вода се сакупља у апсорберу и промена масе апсорбера услед сакупљања воде износи 0.570 g.

Настали угљендиоксид се сакупља у посебном апсорберу испуњеног са 100.00 cm^3 2.00 mol/dm^3 раствором натријум хидроксида (NaOH). Запремина од 25.00 cm^3 овог растора је титрирана са 2.00 mol/dm^3 раствора хлороводоничне киселине (HCl) користећи 5 капи



Points: 30

Time: 3 Hours

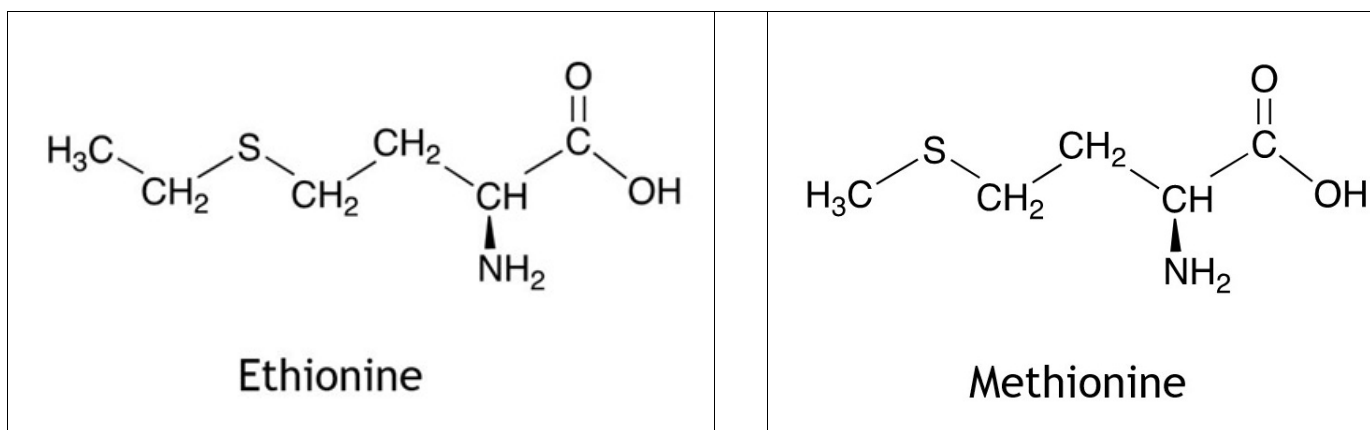
метилоранж индикатора (pH опсег промене боје метил оранжа је 3.2-4.4). За титрацију је утрошена запремина од 25.00 cm^3 раствора HCl.

У другој титрацији иста запремина раствора је титрирана са 2.00 mol/dm^3 HCl раствора, користећи фенофталеин као индикатор (pH опсег промене боје фенофталеина је 8.3-10.0). У другој титрацији је потрошено 17.70 cm^3 HCl раствора.

Одредите молекулску формулу мангостина.

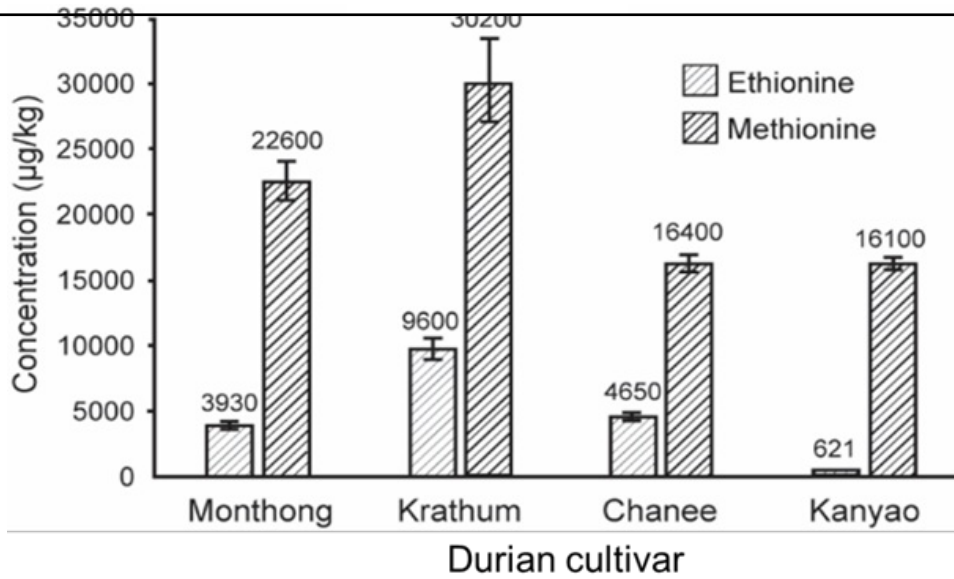
(H_2CO_3 ; $K_{a1} = 4.2 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 4.8 \times 10^{-11}$)

Питање С-2 Тајланд је један од највећих светских извозника дуријана, и производи око 700.000 тона годишње. Дурианова арома, укус и текстура варирају од сорте до сорте, захваљујући различитим фитохемикалијама које укључују органска једињења сумпора, естре и алкоhole. Јединствено оштар мирис дуријана потиче од органских сумпорних једињења као што је диетил дисулфид ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SSCH}_2\text{CH}_3$). За етанетиол ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}$) се сматра да је важан прекурсор за производњу многих испарљивих органосумпорних једињења у дуријану. Путем сложене биосинтетске процедуре, етанетиол се производи аминокиселинама званим етионин и метионин.



Превод: Ethionine - етионин; methionine - метионин

У наставку је приказана концентрација етионина за четири различите сорте дуријана најпознатије на Тајланду: Monthong, Krathum, Chanee, и Kanyao.



Превод: Concentration - Концентрација; durian cultivar - сорта дуриана

Превод: Ethionine - етионин; methionine - метионин

C-2.1) (2п) Етханетхиол може да реагује са водоник пероксидом и произведе диетил дисулфат и воду.

Колико литара диетил дисулфата ће бити произведено у реакцији 100 g Monthong плода дуријана са водоник пероксидом на температури од 160.00°C и притиску од 0.5000 atm (1 atm = 1.013×10^5 Pa)?

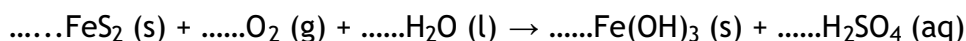
Запишите избалансирану хемијску реакцију и запишите ваш одговор користећи четири значајне цифре. Претпоставите да се диетил дисулфид под овим условима понаша као идеалан гас.

C-2.2) (1.5п) Ако се 5.00×10^{-4} L гасовитог диетил дисулфида детектује на температури од 160.00°C и притиску 0.5000 atm ($1\text{ atm} = 1.013 \times 10^5\text{ Pa}$) из 100 g Krathum плода, који је проценат концерзије колики је проценат сумпора из плода прешао у диетил дисулфид?

Наведите свој одговор са једном децималом и детаљно прикажите свој рачун. Претпоставимо да је диетил дисулфид једино гасовито органосумпорно једињење откривено у Krathum плоду да се понаша као идеалан гас под овим условима.

Питање С-4 У јужном Тајланду, киселост земљишта се сматрала озбиљним проблемом за пољопривреду. То је узроковано поплавама које су креирале мочварно земљиште које је постало јако кисело, након што би вода пресушила. Почетком 1970-их, Његово Величанство покојни краљ Bhumibol Adulyadej посетио је ово подручје и почео да тражи начин за одкишељавање земљишта. Затим је покренуо пројекат Klang-Din за решавање проблема. Метод се састоји у наизменичном сушењу и влажењу земље како би се убрзала хемијска реакција у земљишту и повећала киселост до максимума. Земљиште се затим одкишељава помоћу различитих техника као што је контрола нивоа подземне воде да би се спречило ослобађање сумпорне киселине, наношење креча и испирање киселости водом. Затим се саде одабрани усеви. Технике Његовог Величанства претвориле су пустош у обрадиво пољопривредно земљиште.

С-3.1) (1pt) Пирит је минерал који се састоји од гвожђе дисулфид, које се налази у земљишту и садржи дисулфидне јоне (S_2^{2-}). Реагује са кисеоником због долази до закишељавања земљишта хемијском реакцијом:



Превод: s-чврста супстанца; g-гасовита супстанца; l-течна супстанца; aq-раствор

Уравнотежите реакцију и упишите одговарајуће стехиометријске коефицијенте.

C-3.2) (1.8pt) 5.0 L раствора је припремљено користећи 1 kg земљишта које је садржало 2.4 g пирита. Пирит је у потпуности оксидовао и формирао сумпорну киселину.

Која је рН вредност раствора?

рН вредност раствора зависи искључиво од сумпорне киселине. Претпоставите да сумпорна киселина не реагује са дугим компонентама у земљишту као што су $\text{Fe}(\text{OH})_3$. (у првом кораку H_2SO_4 дисосује у потпуности, а вредности равнотежне константе другог корака износи K_{a2} од $\text{H}_2\text{SO}_4 = 1.0 \times 10^{-2}$)

C-3.3) (0.7п) CaCO_3 се користи како би се неутралисала киселост земљишта. У овом случају, колика је минимална маса у грамима CaCO_3 неопходна за неутрализацију раствора земљишта из задатка C-3.2? (заокружите одговор на два децимална места)

C-3.4) (0.5п) Енталпија кидања решетке калцијум карбоната је 2804 kJ/mol , енталпија хидратације јона је $(\Delta H_{\text{hydr}} \text{ of } \text{Ca}^{2+}(\text{g})) = -1579 \text{ kJ/mol}$ и $(\Delta H_{\text{hydr}} \text{ of } \text{CO}_3^{2-}(\text{g})) = -1389 \text{ kJ/mol}$. Искористите ове податке како би сте израчунали промену енталпије раствора калцијум карбоната (изразите у kJ/mol).

Прикажите израчунавање.

s-чврсто стање; l-течно стање; g-гасовито стање; aq-раствор

Део III: Биологија

Одржива пољопривреда је од суштинског значаја за дугорочни опстанак човечанства. Уравнотежена исхрана протеинима, угљеним хидратима, мастима, витаминима и минералима неопходна је за раст ћелија и функционисање различитих система у телу.

V1. (1,8 поена) Берибери је болест узрокована недостатком тиамина, а не бактеријском инфекцијом. Тиамин (витамин B1) се налази у неглазираном (неољуштеном) зрну. Конзумирање углавном глазираних (ољуштених) зрна може изазвати болест берибери .

Како би то доказао, научник је постави експеримент тако што је здраве и болесне пилиће хранио неглазираним односно глазираним зрнима те пратио промене у њиховом здравственом стању. Претпоставимо да у експерименту ни једно пиле неће угинути. За време трајања експеримента пилићи се не могу опоравити од заразне бактеријске инфекције (100% преносивост). Насупрот томе могућ је опоравак од недостатка тиамина за време трајања експеримента.

У табели V1 приказани су експериментални услови који су коришћени. У зависности од узрока болести берибери, исходи се могу разликовати. Под претпоставком да је прави узрок болести непознат, предвидите резултате експеримента у зависности од тога да ли је узрок бактеријска инфекција или недостатак тиамина. Бирајући међу могућим исходима, упишите одговарајуће слово (A-F) у одговарајуће поље. Слова се могу понављати.

Могући исходи експеримента (код пилића)

- A. Два здрава
- B. Два болесна
- C. Три здрава
- D. Три болесна
- E. Четири здрава
- F. Четири болесна

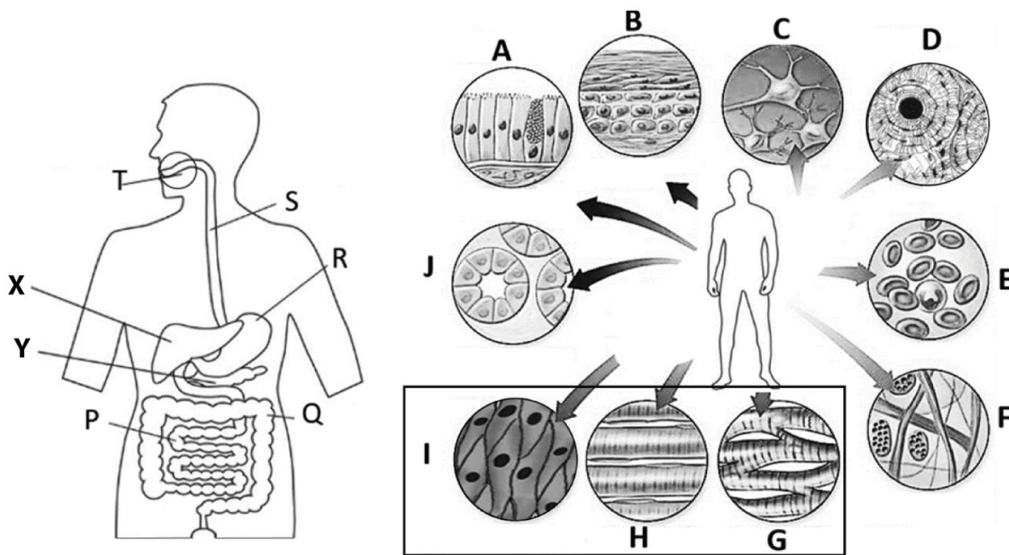
Табела В1 (0,3 поена за сваки одговор)

I: Експеримент	II: Храна током експеримента (зрна)	III: Пилићи коришћени у експерименту	Очекивани исход (A-F), у зависности од узрока болести берибери	
			IV: Бактеријска инфекција	V: Недостатак тиамина
1	Неглазирана	Једно болесно и два здрава		
2	Глазирана	Четири здрава		
3	Неглазирана	Два здрава		

B2. (1,9 поена) Варење је сложен процес који се одвија у различитим органима и укључује различите врсте ткива. У питањима која се односе на слике органа (P-T) и ткива (A-J), упишите „X“ у поље испод одговарајућег слова. У питањима у којима се тражи назив ткива, изаберите појам са листе појмова (ТТ) и упишите одговарајући БРОЈ везан уз тај појам (1-12) у табели на листу за одговоре.

Листа појмова (ТТ)

1. СКВАМОЗНИ ТЈ. ПЛОЧАСТИ ЕПИТЕЛ	2. ПРОСТ КОЦКАСТ ЕПИТЕЛ	3. ПРОСТ ЦИЛИНДРИЧАН ЕПИТЕЛ
4. ГЛАТКИ МИШИЋИ	5. СКЕЛЕТНИ МИШИЋИ	6. СРЧАНИ МИШИЋ
7. КОМПАКТНА КОСТ	8. КРВ	9. РАСТРЕСИТО ВЕЗИВНО ТКИВО
10. НЕРВИ	11. ХРСКАВИЦА	12. СУЊЕРАСТА КОСТ



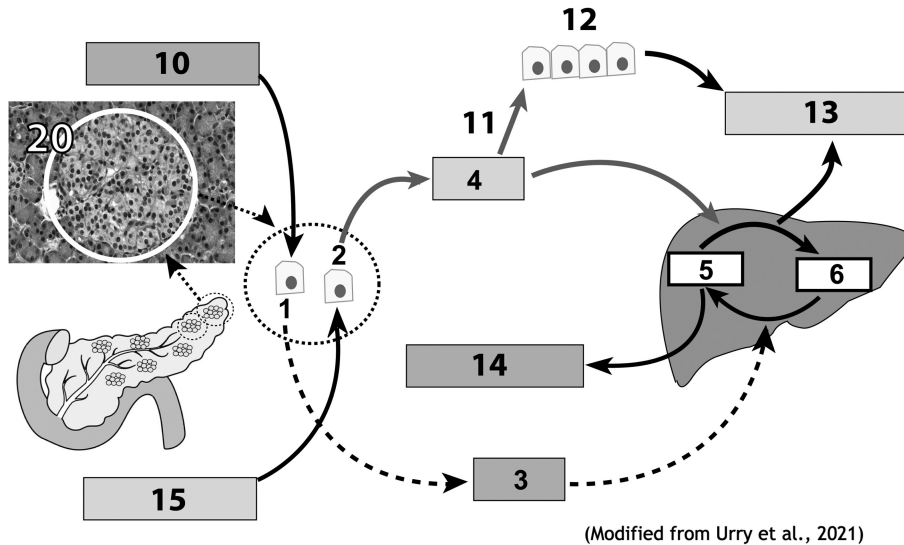
(Modified from: <https://www.stem.org.uk/resources/elibrary/resource/36133/digestive-system>
<https://www.teacharesources.com/product/animal-tissues/>)

X = Јетра; Y = Панкреас

G, H и I СУ различите врсте мишићног ткива

	Answer														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	P	Q	R	S	T
1. Када ученици једу протеине, у ком органу (П-Т) се одвија прво ензимско разлагање? (0,2 поена)															
2. Која врста ткива (ТТ) углавном покрива унутрашњу површину органа R? (0,3 поена)															
3. Која слика (А-Ј) приказује морфологију сквамозног тј. плочастог епитела? (0,2 поена)															
4. У ком органу (Р-Т) је протеин потпуно разложен? (0,2 поена)															
5. Којим ткивом (ТТ) се хранљиве материје транспортују у друге ћелије у телу ? (0,3 поена)															
6. Која слика (А-Ј) приказује морфологију мишићног ткива које контролише покрете вилице? (0,2 поена)															
7. Које мишићно ткиво (ТТ) контролише кретање унутар органа Р? (0,3 поена)															
8. Која слика (А-Ј) приказује морфологију мишићног ткива у органу R? (0,2 поена)															

В3. (1,4 поена) Угљени хидрати су главни извор енергије код животиња. Непосредно након јела, ниво шећера у крви нагло расте. Међутим, ако телу недостаје храна, ниво шећера у крви се смањује. Шематски дијаграм испод представља механизме контроле шећера у крви. Одговорите на питања тако што ћете у ћелију испод одговарајућег слова уписати „X“.



- 10 = Низак ниво шећера у крв
- 11 = Стимулисање узимања шећера из крви
- 12 = Ћелије ткива
- 13 = Снижавање нивоа шећера
- 14 = Повећавање нивоа шећера
- 15 = Висок ниво шећера

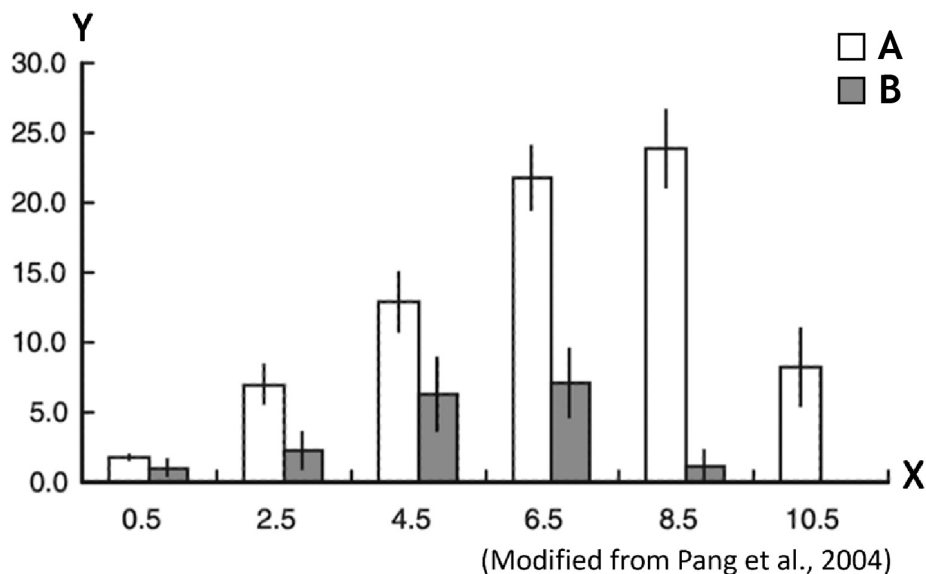
ИЗБОР ОДГОВОРА

A. Бовманова капсула	E. Глукагон	I. Алфа ћелија	M. Галактоза
B. Графов фоликул	F. Инсулин	J. Бета ћелија	N. Глукоза
C. Лангерхансово острвце	G. Полипептид панкреаса	K. Делта ћелија	O. Глицерид
D. Хепатоцит	H. Соматостатин	L. Гама ћелија	P. Гликоген

Question		pt	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Именујте структуру оивичену белим кругом и означену бројем 20	0,2																
2	Именујте ћелију 1 (која производи хормон 3)	0,2																
3	Назив хормона 3	0,2																
4	Шта је означено бројем 6?	0,2																
5	Именујте ћелију 2 (која производи хормон 4)	0,2																
6	Назив хормона 4	0,2																
7	Шта је означено бројем 5?	0,2																

В4. (1,3 поена) Генотипови биљака А и В имају различите нивое толеранције на садржај воде. Како би се истражила улога анатомије корена у одговору на накупљање воде у земљи, биљке су узгајане у саксијама - са рупама које омогућавају дренажу/исушивање (контролу) или без рупа али напуњене водом (третман представља земљиште које задржава воду). После 3 недеље, корење је узорковано и направљени су попречни пресеци ткива, тако да је први пресек направљен на удаљености 5 mm од врха корена, а затим редом на сваких 2 cm, почевши од пресека па све до споја корен-изданак.

Следећи график приказује проценат аеренхима у односу на површину попречног пресека корена на различитим растојањима од врха корена биљака које су натопљене водом. У табели В4 приказане су слике сваког генотипа и стања на растојању 4,5 cm од врха корена. Користећи податке са графика, изаберите тачан одговор тако што ћете ставити „X“ у одговарајуће поље у табели В4 тако да повежете одговарајући генотип са експерименталним условима.



A = Генотип А

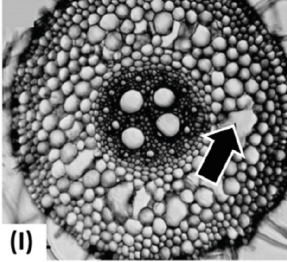
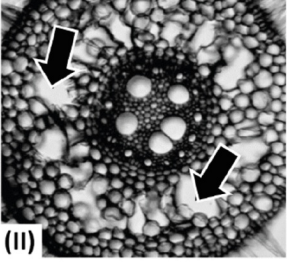
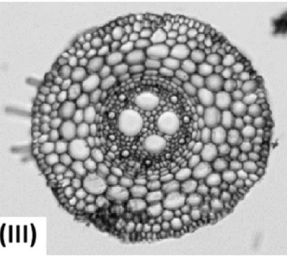
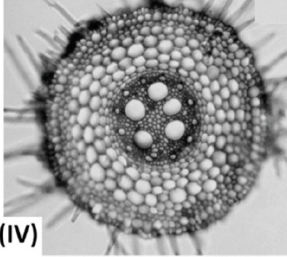
B = Генотип В

X = Растојање од врха корена (cm)

Y = Процент (%) аеренхима у попречном пресеку корена

(подаци представљају средњу вредност \pm стандардна грешка $n = 5$)

Table B4

P	Q	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B
		<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	 (I)	 (II)	
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	 (III)	 (IV)			

Напомена 1: Стрелице означавају ваздушне просторе у области аеренхима.

Напомена 2: Исти генотип је приказан у истој колони. Исти услови (земљишта натопљена водом или добро дренирана исушена земљишта) су приказани у истом реду.

P = Експериментални услов

Q = Генотип

1 = Земљиште натопљено водом

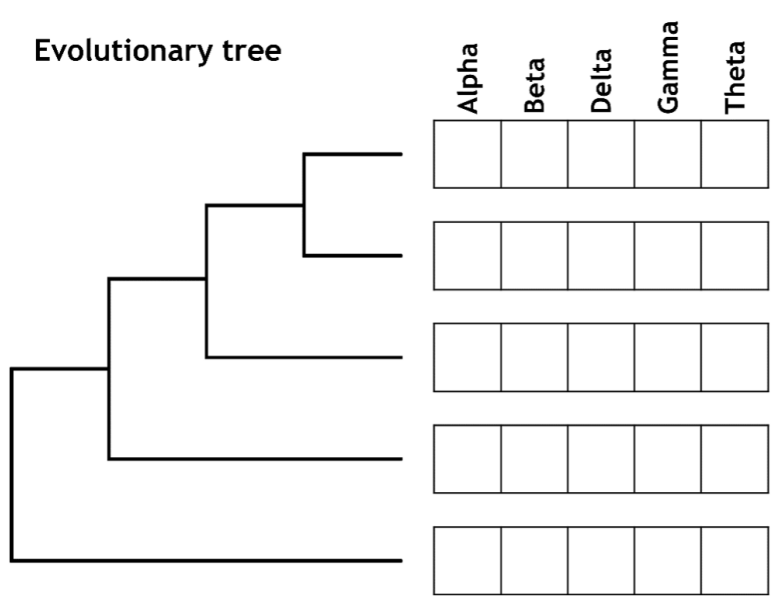
2 = Дренирано, исушено земљиште

B 5 (1,8 поена) Компаративна биохемија се бави проучавањем еволутивних односа заснованих на сличности у ДНК секвенцама различитих организама. Табела B5A приказује основне разлике изражене у процентима за 5 различитих сојева бактерија млечне киселине (LAB) које ферментишу угљене хидрате и производе млечну киселину као главни производ.

На основу података у табели B5A и дате слике еволуционог стабла, упишите „X“ у одговарајуће поље тако да означите исправан положај сваког LAB соја на еволуцијском стаблу. Затим одговорите на питања у табели B5B тако што ћете уписати „X“ за тачан(е) одговор(е).

Табела B5A

	Alpha	Beta	Delta	Gamma	Theta
Alpha					
Beta	17				
Delta	17	9			
Gamma	15	11	12		
Theta	19	25	20	21	



Табела B5B

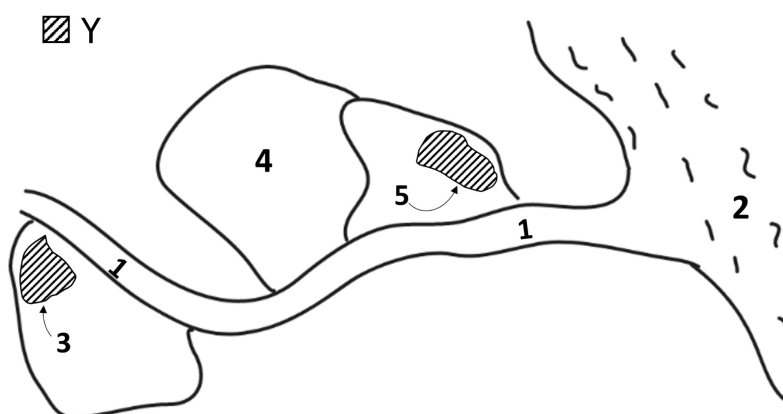


Points: 30

Time: 3 Hours

Питање		Answer				
		Alpha	Beta	Delta	Gamma	Theta
1	Који је пар LAB сојева најмање сродан? (0.4п)					
2	Који пар LAB сојева највероватније дели најближег заједничког претка? (0.4п)					

В6. (1,8 поена) Фосфор (P) је важан макронутријент у екосистемима. Међутим, није доступан у гасовитом облику и елемент је **нерастворљив** у води. Део циклуса фосфора који се јавља у стенама и седиментима је спор. Преостали циклус је бржи и P се преноси у организме уносом и излучивањем хране. Овим се стварају важне транспортне везе између екосистема. Узмите у обзир следећи сценарио.



Y = Језерце

1 = Река

2 = Тајландски залив

3 = Јамово језерце

4 = Сомина плантажа

5 = Ноково језерце

Фармерица Сом је пре 30 година покренула безбедно ограђену плантажу банана у близини обале. Ово земљиште било је богато хранљивим материјама. У последњој деценији, квалитет земљишта се погоршао. Концентрације хранљивих материја, посебно P, су смањене. Као последица тога, Сом је драматично повећала употребу ђубрива на бази азота и фосфора.

За сваку тврдњу у табели **прво** одредите да ли је то вероватна појава у односу на информације дате у сценарију. Изаберите „да“ или „не“ и упишите „X“ у одговарајуће поље. **Затим:** Ако је одговор да, изаберите да ли је то вероватно узрок Соминог проблема ИЛИ последица њених активности и упишите „X“ у одговарајуће поље. Ако је одговор не, оставите поља узрока и последице која одговарају исказу празна.

Исказ	Потенцијални узрок или последица?		Да ли је то вероватно?	
	Узрок	Последица	Да	Не
1 . Криволов дивљих животиња у оближњим шумама смањио је локалну популацију слонова.				
2 . У Јамовом језерцету може доћи до еутрофикације.				
3 . Смањење популације локалних морских птица довело је до смањене доступности Р у земљишту.				
4 . Продужени догађаји Ел Ниња довели су до вишегодишњег повећања суше.				
5. Помор риба у оближњим рекама може бити последица токсичних хемикалија.				
6 . Рибе у Ноковом језерцету могу угинути због недостатка кисеоника.				