

TERMÉSZET- TUDOMÁNY

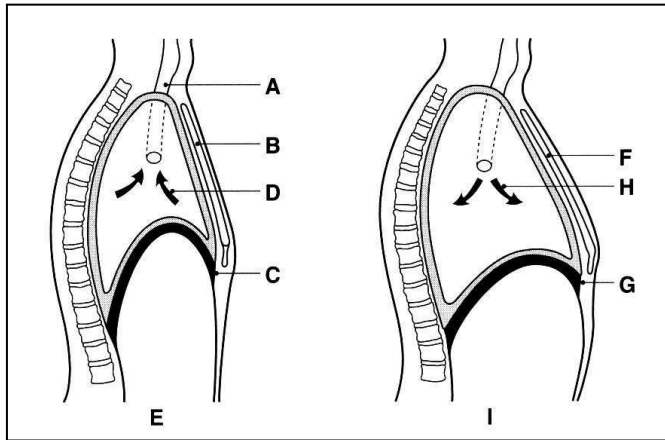
KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI MINTAFELADATOK

A 2024. JANUÁR 1-TŐL BEVEZETÉSRE KERÜLŐ VIZSGAKÖVETELMÉNYEK SZERINT

MINTAFELADATOK:

I. A tüdő működése

6 pont



Az alábbi rajz az ember mellkasának oldalnézeti vázlatrajzát mutatja, a fekete nyilak a levegő áramlási irányát jelzik.

B és **F** betűk a szegycsontot jelölik.

1. Mi az A-val jelölt szerv neve?

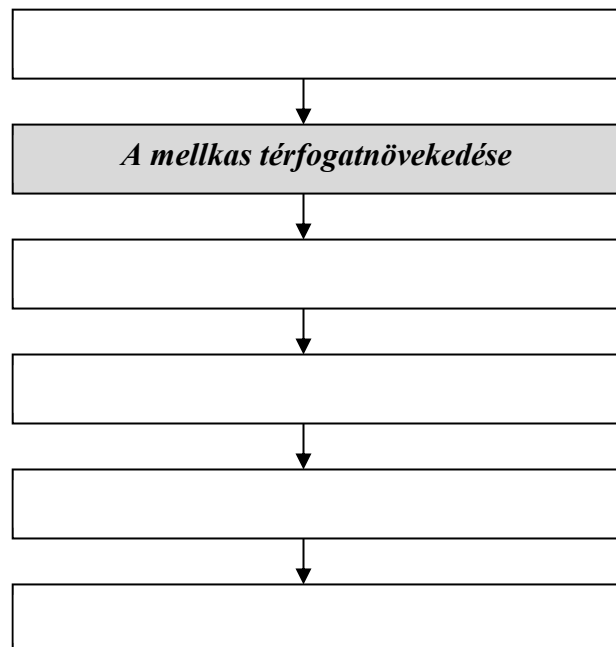
.....
A rajz figyelmes tanulmányozása után párosítsa az alább megadott kifejezéseket az ábra betűivel!
(Minden helyes párosítás 1 pont.)

2. Belégzés	
3. Kilégzés	
4. Elernyedtt rekeszizom	
5. Megfeszült rekeszizom	

6. A következő feladat a levegő beáramlásának fizikai okát elemzi. Írja be a folyamat egyes lépéseit az üres téglalapok megfelelő helyére, úgy, hogy a felső mindig *az ok*, az alatta következő pedig *az okozat* (következmény) legyen! A sor második tagját megadtuk.

A hibátlan megoldás 1 pont.

- A mellkas térfogatnövekedése
- A mellkasban a légnyomás csökkenése
- A belégzés (levegő beáramlás) vége
- A levegő beáramlása a tüdőbe
- A rekeszizom összehúzódása
- A mellkasban a nyomás növekedése



1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

II. Hold és Föld

9 pont

A Holdon nem fújnak szelek, nem hömpölyögnek folyók. Felszínét elsősorban a becsapódó meteorok özöne és a kőzetek aprózódása alakítja.



1. Mi a magyarázata annak, hogy a Holdon nem fújnak szelek?

A helyes állítás betűjelét írja a négyzetbe!

- A) Mert a Holdon gyenge a gravitációs tér.
- B) Mert a Holdon nincs hőmérsékletkülönbség, ami nyomáskülönbséget eredményezne.
- C) Mert a Holdon nem alakultak ki a Hold egyenlítőjével párhuzamos éghajlati övezetek.
- D) Mert a Holdnak gyakorlatilag nincs légköre.
- E) Mert a Holdon rendkívüli a hideg.

2. Mi az oka, hogy a napi hőingadozás a Holdon nagyobb mértékű, mint a Földön?

A helyes állítás betűjelét írja a négyzetbe!

- A) A Hold egyik felén mindig nappal van, a másikon mindig éjszaka.
- B) A Holdnak nincs saját fénye, hanem azt a Naptól kapja.
- C) Nem érvényesül a légkör hőmérséklet-kiegyenlítő szerepe.
- D) A Föld gravitációs tere fölerősíti a Nap hatását.
- E) A Hold jóval kisebb, mint a Föld.

3. A Holdon a kőzetek részben más módon pusztulnak, mint a Földön. Mi a különbség oka?

A helyes állítások betűjeleit írja a négyzetekbe!

(2 pont)

- A) A holdkőzetek térfogata hőingás hatására nem változik.
- B) A földi kőzetekre nem hat a Hold gravitációs tere.
- C) A földi kőzeteket a növényi gyökerekből felszabaduló savak is mállasztják.
- D) Csapadék hiányában a Holdon a jég feszítő hatása nem aprózza a kőzeteket.
- E) A Hold kőzeteiben a kémiai elemek összetétele más, mint a földiekében.

--	--

4. A Hold felszínére csapódó meteorok megolvasztják a kőzeteket. Tételezzük fel, hogy egy 100 kg tömegű, 100 m/s sebességgel ütköző meteor teljes mozgási energiája a holdkőzeteket fölmelegítő hővé alakul. Számolja ki, hogy mekkora energia szabadul fel ekkor! (2 pont)

5. Az alábbi légifotón egy tengerparti város folyótorkolatát látjuk. Nevezze meg a torkolat típusát!

6. Az ilyen típusú folyótorkolatban nem rakódik le üledék. Hozza összefüggésbe a hordalék elszállítását a Hold hatásával! (2 pont)

.....
.....
.....



1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

III. Élesztő

9 pont

Az élesztőgomba tenyészetét ősidők óta használja az ember kelt tészta készítésére és szeszes italok előállítására, de magukat az élesztőgomba sejteket csak a mikroszkóp fölfedezése után pillantották meg.

1. Az élesztőgombák a tészta cukormolekuláit bontják le az alábbi egyenlet szerint. Rendezze az egyenletet!



2. Magyarázza az egyenlet segítségével, hogy miért „keleszti meg” az élesztőgomba a tésztát!

.....

3. A kelesztésre váró tésztát melegen kell tartani, de nem szabad megsütni, amíg a kívánt térfogatot el nem érte. Indokolja, hogy miért előnyös az enyhe melegítés és miért állítja le a folyamatot a sütés! (2 pont)

Melegben

.....
.....

Sütés hatására

.....
.....

4. A sörélesztőről Pasteur állapította meg mikroszkóp segítségével, hogy gombák, és nem baktériumok. Miből állapítható meg a mikroszkóp lencséje alatt? Nevezzen meg egy felépítésbeli különbséget az élőlények e két nagy csoportja között!

.....

A grafikon egy banánból készült sör gyártása során mutatja az oldat cukor- és alkoholtartalmának változását. (A banán sok keményítőt és cukrot tartalmazó gyümölcs.)

5. Magyarázza meg a két anyag koncentrációváltozásának összefüggését!

.....

6. Kb. hány % cukor maradt az oldatban az erjedés megkezdését követő 50. órában?

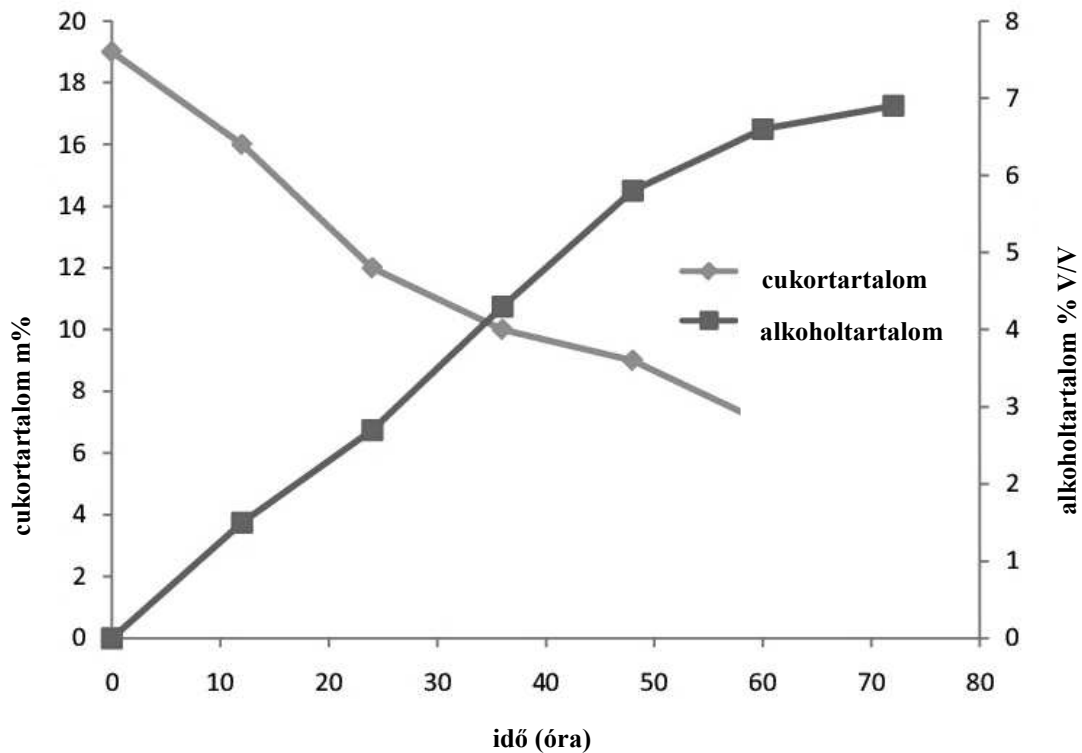
.....

7. A sörélesztő sejtjeit a 10%-osnál nagyobb alkoholkoncentráció károsítja. Ennek figyelembe vételével adjon magyarázatot a maradék cukor jelenlétére a sörben!

.....

8. Javasoljon egy kísérletet, mellyel ellenőrizni lehetne, hogy valóban az alkohol, és nem valamilyen más tényező befolyásolta a kísérletben az élesztősejtek működését!

.....



1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

IV. Reggeltől estig

8 pont

„A levegő száraz, mint a tégláégető pora, és nem hallatszik más hang, mint egy-egy ürgefüttyentés, ami figyelmeztetés az ürgevitézeknek, akik ilyenkor »vigyázz«-ba állnak az ürgegyuk szájában, hogy messzebb lássanak. Az ilyen kiállítás szép, de egyben veszélyes dolog, mert felülről jön a veszedelem, s lám, egy ilyen vitéz már erősen tornászik egy ölyv markában, nyilván utoljára.

A dombháton hideglelősen reszket a levegő, pedig meleg van, az ökörfarkkóró árnyéka reggelt mutat már, a tarlók repedezett hátát gyógyítón vakarja egy-egy eke, és mögötte száll a por, mintha az ökrök füstölnének, ámbár nem szénnel tüzelnek bennük, hanem lucernával. [...] A nap a tetőre ért, dél van. Lángol a föld, és mozdulatlan minden, csak a delelő ökrök farka ostorozik, mert az erdőből bögölyrajok zúdulnak ki véres útonállásra. [...] Az eke aztán később elindul; a bögölyök visszamennek az erdőbe, az árnyékok óramutatója lassan délutánra fordul, és a dombok mögött mintha az alkony vágya sóhajtana.”

Fekete István: Nyárutó (részletek)

Keressen a szövegből két példát populációk közötti ökológiai kölcsönhatásokra! Nevezze meg a kölcsönhatás típusát és az élőlényeket is! (2 pont)

-
-



2. „...*reszket a levegő, pedig meleg van*”. Írja le, hogy a felmelegedő levegő melyik tulajdonsága változik meg, ami ezt a jelenséget okozza!

-
-

3. „...*mintha az ökrök füstölnének, ámbár nem szénnel tüzelnek bennük, hanem lucernával*.” Nevezzen meg két hasonlóságot az ökrök sejtjeiben és a széntüzelésű gépekben zajló kémiai folyamatok között! (2 pont)

-
-

4. „...az ökörfarkkóró árnyéka reggelt mutat már, [...] az árnyékok óramutatója lassan délutánra fordul.” Fogalmazza meg, hogyan változik az árnyékok *hossza* déltől napnyugtáig!

.....
.....

5. Merre mutat a déli árnyék, és hogyan változik az árnyékok *iránya* déltől napnyugtáig (az északi félgömbön)?

.....
.....
.....

6. Írja le, mivel magyarázza a heliocentrikus (nap középpontú) modell a testek árnyékának napi változását!

.....
.....
.....

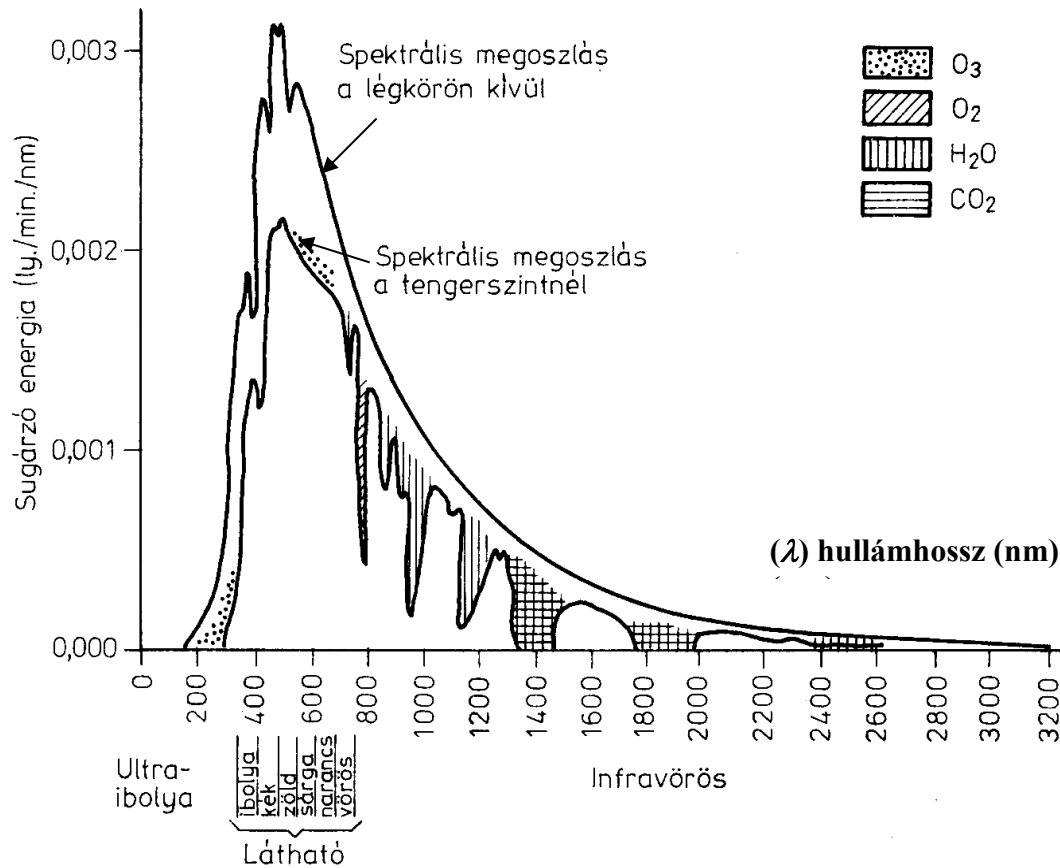
1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

V. Szűrt fény

11 pont

A grafikon a Földre érkező elektromágneses sugárzás összes energiájának megoszlását mutatja a hullámhossz függvényében.

A felső (külső) görbe a Föld légkörének felső határán mutatja a sugárzás spektrális (azaz hullámhosszak szerinti) megoszlását, az alsó (belső) görbe ugyanezt a tengerszint magasságában. Az ábra jelöli a különféle légköri gázok sugárzást elnyelő hatását is.



1. Olvassa le az ábráról, és írja a pontozott vonalra, hogy milyen hullámhossz-tartományban látjuk a fényt (mértékegységgel)!

.....

Az ábrán föltüntetett láthatatlan sugárzástípusok közül az ultraibolya (UV-) sugárzásnak az emberi szervezetre nézve hasznos és káros hatásai is vannak.

Nevezzen meg egy-egy ilyen hatást!

(2 pont)

2. Hasznos hatás:

.....

3. Káros, veszélyes hatás:

.....

4. Fogalmazzon meg *két* olyan, hétköznapiokban is alkalmazható tanácsot, mely csökkentheti vagy kivédheti az ultraibolya sugárzás káros hatásait szervezetünkre! (2 pont)

-
-

5. Napjainkban sokat olvashatunk az ózonpajzs (magaslégköri ózonréteg) védő hatásáról. Az ábra segítségével adja meg, hogy az ózonpajzs melyik két hullámhossztartományban szűri meg a Napból érkező sugárzást! (1 pont)

..... és

6. Az ózonpajzsot az ember környezetszennyezése veszélyezteti. Nevezzen meg egy, az ózonpajzsot károsító emberi tevékenységet!

.....

7. A légköri gázoknak fontos szerepük van az üvegházhatás fenntartásában és fokozódásában is.

Az ábra alapján mely gázok vesznek részt az üvegházhatást okozó hőszállítás elnyelésében? (2 pont)

A(z) és a(z)

8. A fénysugarak (fotonok) energiáját Einstein az $E = h \cdot f$ összefüggéssel adta meg, ahol f a fény rezgésszáma (frekvenciája), h pedig a Planck-féle állandó, értéke: $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ Js. A fény frekvenciája függ a hullámhossztól (λ), az összefüggést az $f = \frac{c}{\lambda}$ összefüggés adja meg, ahol c a fény terjedési sebessége: $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (légüres térben). Számítsa ki az ibolyaszínű, 400 nm-es fényszugár frekvenciáját! (1 nm = 10^{-9} m).

9. Számítsa ki az előző pontban szereplő fényszugár (foton) energiáját!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

VI. Ami a savakban közös

12 pont

A XX. század elején élt svéd kémikus, Arrhenius szerint a savak vizes közegben H^+ -ionokat, a bázisok pedig OH^- -ionokat juttatnak az oldatba. Például:



1. Arrhenius könnyen ki tudta mutatni, hogy melyik oldat milyen kémhatású. Olyan anyagokat alkalmazott, melyek a közeg kémhatásától függően más-más színűek. Hogyan nevezzük ezeket az anyagokat?

.....

A savasság Brönsted által kidolgozott elmélete szerint vizes közegben valójában a következő reakciók mennek végbe. Fejezze be a félbehagyott egyenleteket, és nevezze meg a keletkező ionokat! Ügyeljen a töltések jelölésére is!

2. $HCl + H_2O =$ +
- az ionok neve: + (2 pont)

3. $NH_3 + H_2O =$ +
- az ionok neve: + (2 pont)

4. Fogalmazza meg egy mondatban, hogy mi az, amiben Brönsted elmélete különbözik Arrheniusétól ezen reakciók magyarázatában!

.....
.....
.....

5. Brönsted elmélete olyan reakciókra is alkalmazható, melyekben nem szerepel a víz. Mit nevezünk ilyen esetekben savnak, és mit bázisnak? (2 pont)

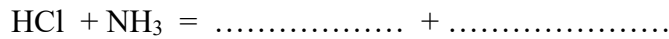
Savak azok a vegyületek, amelyek

.....

Bázisok azok a vegyületek, amelyek

.....

6. Alkalmazza a fenti meghatározást a következő esetre! Fejezze be az egyenletet! Ügyeljen a töltések jelölésére! Jelezze a két keletkező anyagnál „S” vagy „B” betűvel, hogy a visszaalakulásban savként vagy bázisként vett részt!



S B \dots\dots\dots \dots\dots\dots

7. A kémhatást mérni is lehet. Egy kozmetikai készítményen az alábbi adatot olvashatjuk: „Bőrbarát, pH-ja 5,5”. Milyen kémhatású ez a szer? *A helyes válasz betűjelét adja meg!*

- A) Bázikus (lúgos)
- B) Semleges
- C) Savas
- D) A környezettől függ.

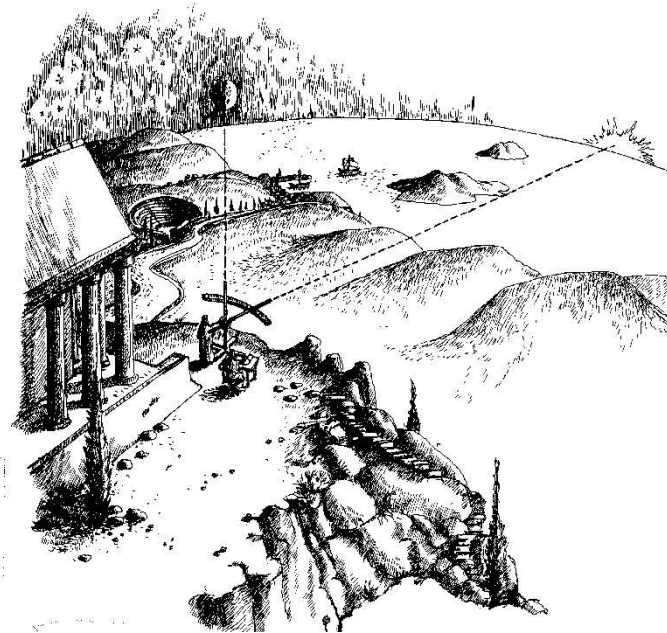
8. Egy iskolai vizsgálaton a diákok a büfében kapható népszerű üdítőital kémhatását (pH) 2-3 közöttinek találták, emellett cukortartalma is igen magas volt. Indokolja, miért egészségkárosító ezen ital rendszeres fogyasztása, ha tudjuk, hogy

- a) a cukrot egyes baktériumok szerves savakká bontják;
- b) a savak bontják a kalcium-karbonátot és más kalciumsókat. (2 pont)

.....
.....
.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

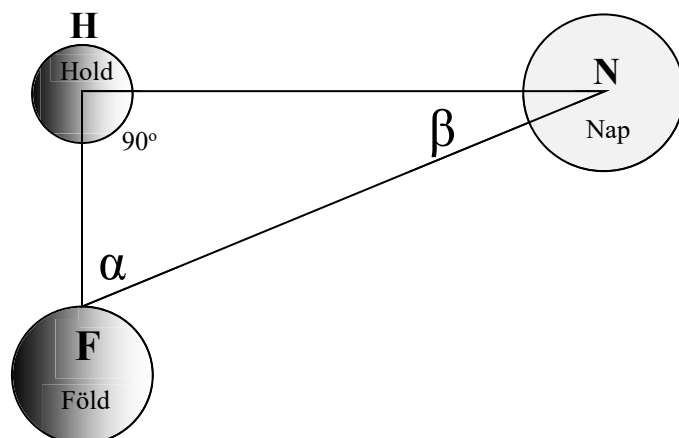
VII. Az égitestek távolsága - Arisztarkhosz és Bay Zoltán mérése 7 pont



A Földről szemlélve a Hold és a Nap körülbelül azonos nagyságúnak látszik, hiszen napfogyatkozáskor a Hold korongja éppen eltakarja a Napot. Már az ókorban megállapította Arisztarkhosz, hogy a Nap jóval messzebb van, sőt a Nap-Föld és a Föld-Hold távolságok arányát is megmérte.

1. Mi következik a leírtakból a Hold és Nap valóságos méretére vonatkozóan?

.....



A két ábra Arisztarkhosz mérésének módját és elvét szemlélteti.

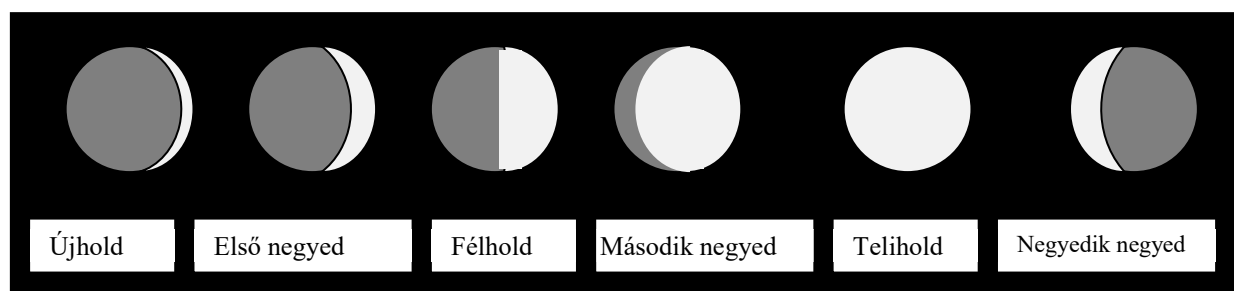
Az ábrák tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre!

2. Mi volt az az egyetlen *eszköz* (az írószerszámon és papirusz-tekercesen kívül), amit a méréshez használnia kellett?

.....

3. Melyik *holdfázisban* kapott helyes értéket a méréshez?

- A) Teliholdnál
- B) Félholdnál
- C) Újholdnál
- D) Első negyed idején
- E) Negyedik negyed idején



4. A HFN szög nagyságát Arisztarkhosz pontatlanul mérte: 87° -ot kapott a tényleges $89^\circ 50'$ helyett. Közelebbinek vagy távolabbinak gondolta ennek alapján a Napot a ma ismert (valóságos) távolságnál?

.....

5. Valószínűleg a Nap méretének és távolságának mérése is arra ösztönözte Arisztarkhoszt, hogy szakítson a mozdulatlan Föld elképzelésével, és a Napot helyezze a középpontba. Ki volt az a lengyel csillagász, aki az újkor kezdetén föllevenítette a Nap középpontú világmodellt?

.....

6. A Föld-Hold távolságot az ókorinál jóval pontosabban Bay Zoltán magyar mérnök-fizikus radarhullámok segítségével mérte meg 1946-ban. Elgondolása az volt, hogy a radarhullámokat a Holdra irányítva a kibocsátás és a visszaverődés közt eltelt idő mérésével kiszámíthatja a visszaverő felület – a Hold – távolságát. Eredményül (egyszerűsítve) 2,5 másodpercet kapott. A radarhullámok fénysebességgel terjednek, mely 300.000 km/s . Az adatok alapján adja meg, hogy milyen messze volt a mérés időpontjában a Hold a Földtől! (Vegye figyelembe, hogy a rádióhullámoknak oda-vissza kellett megtenniük az utat!) (2 pont)



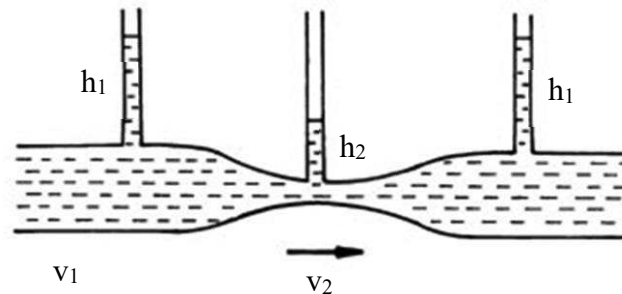
Bay Zoltán mérésének elvét bemutató dombormű

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

VIII. Áramlás és áradás

7 pont

Daniel Bernoulli (1700-1782) nevét főként a hidrodinamika megalapozásával örökítette meg a fizikában. 1738-ban jelent meg könyve, amely rendszerezve és következetesen tárgyalja a téma eredményeit.



Az ábrán a nyíl egy csövön keresztül áramló folyadék mozgásának irányát jelöli.

1. Milyen fizikai jellemzőt mérhetünk a függőleges csövek folyadékoszlopainak magasságával?

.....

2. A folyadékáramlás sebességét a cső egyes szakaszaiban v_1 és v_2 jelöli. Melyik a nagyobb?

.....

3. Hogyan változna a folyadékoszlop h_2 magassága, ha a folyadékáramlás sebessége növekedne?

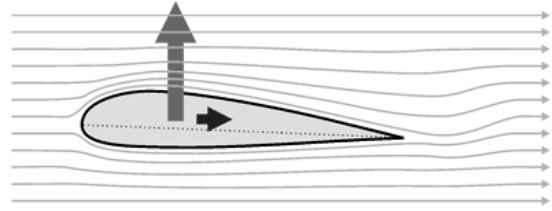
.....

A természetben ehhez hasonló hatást figyeltek meg egy folyó áradásakor. Egészítse ki az alábbi szöveget a megfelelő szavak beírásával!

Áradás idején a meder fenekén gyorsul a vízmozgás. A felkavart iszapot a folyó a vízfelszín közelében szállítja, a homokszemcsék, kavicsok ugrálva, görgetve jönnek mozgásba.

A fölgyorsult folyó azért tudja magával ragadni az üledéket, mert az egyes szilárd testek fölött a víznyomás **(4)**....., ezért a testre **(5)**..... irányba ható eredő erő hat.

Az árhullám levonulását az is jelzi, hogy a vízmozgás sebessége csökken, a szállított hordalék leülepszik.



A Bernoulli által fölfedezett elvet használják a madarak és a vitorlázó repülőgépek is. Az ábra alapján egészítse ki a hiányos mondatokat!

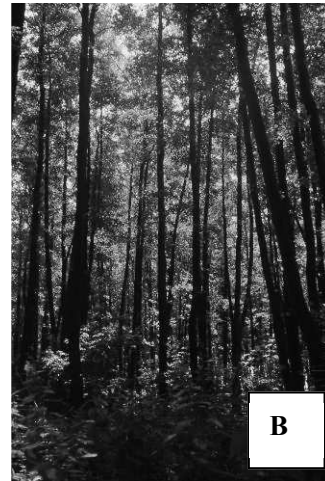
Az emelkedő madár és vitorlázó repülő szárnya felett a levegő **(6)**.....
áramlik, mint alatta, ezért a légnyomás a szárny fölött **(7)**....., mint alatta.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

IX. Ligeterdők és faültetvények

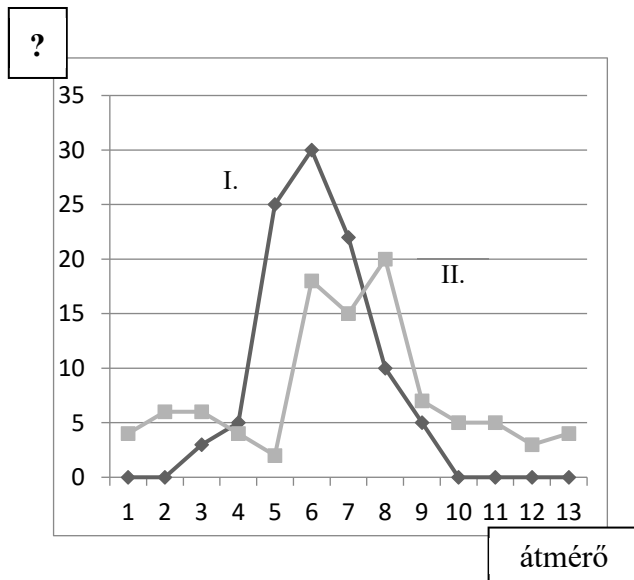
6 pont

Az 1. ábrán az egyik fotón egy természetközeli ligeterdő (A), a másikon egy nyárfaültetvény (B) képét látjuk. A felvételek tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre!



1. ábra

Diákok vizsgálták a fák életkorát a törzsátmérő alapján. Mindkét élőhelyen 1 méter magasságban zsineggel megmérték 100–100 véletlenszerűen kiválasztott fa törzsének kerületét. A kapott adatokból kiszámolták az egyes törzsek átmérőjét. A következő lépésben grafikonon ábrázolták, hogy mely vastagságú törzsek milyen gyakoriak. (A határokat 5 cm-enként húzták meg, tehát egy-egy csoportba kerültek a 0–5 cm-es, a 6–10 cm-es stb. törzsvastagságú fák). Az eredményt a 2. ábra mutatja.



2. ábra

A két élőhelyen a nyárfák átmérőjének eloszlása (a vízszintes tengelyen: 5 cm-enként növekvő átmérő-értékek).

1. Mit ábrázolhattak a függőleges tengelyen?

.....

2. A két görbe közül melyik ábrázolja a természetközeli ligeterdőben mért értékeket? A megfelelő római számmal válaszoljon!

A diákok az átmérők összehasonlításával a fák életkorára következtettek: minél vastagabb a törzs, annál idősebb a fa.

3. Mi magyarázza a törzsátmérők, illetve életkorok eloszlásának különbségét a két élőhelyen?

.....
.....
.....

4. Az átmérő és az életkor közti egyszerű összefüggést több tényező is módosíthatja. Nevezzen meg egy tényezőt (az életkoron kívül), mely befolyásolhatja a fatörzs vastagságát!

.....
.....

5. Ahogyan az A kép mutatja, hazánkban a ligeterdőket évente rendszeresen elöntik a megáradt folyók. Melyik évszakban és milyen jellemző éghajlati hatások miatt áradnak meg rendszeresen a Kárpát-medence folyói? (2 pont)

.....
.....
.....
.....

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

MEGOLDÁSOK:

I. A tüdő működése

6 pont

*A feladat a követelményrendszer: 1.3.1; 4.2.1. pontjai alapján készült.
Az ábra forrása: Pickering: As & A Level Biology through diagrams
Oxford University Press 2002*

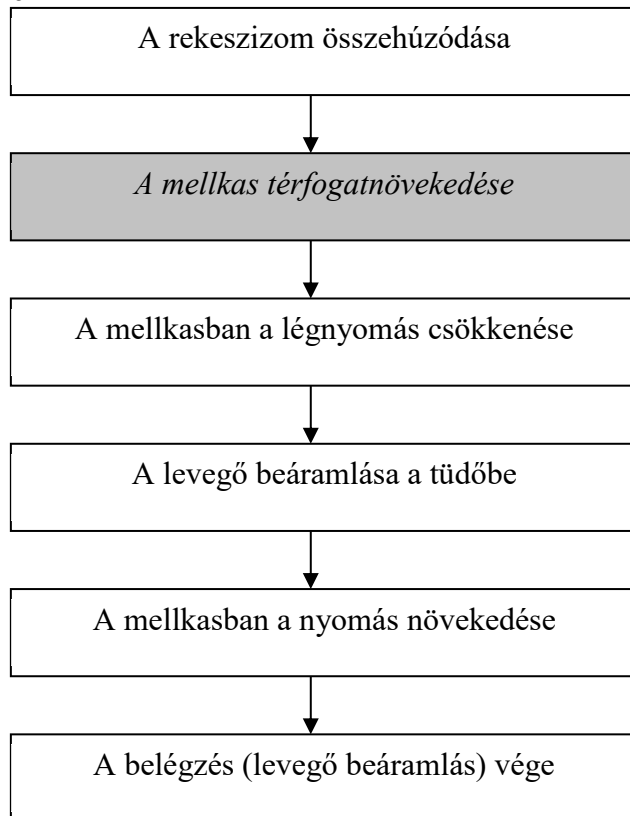
1. Helyes válasz: Légcső

1 pont

2. Belégzés	I
3. Kilégzés	E
4. Elernyedtt rekeszizom	C
5. Megfeszült rekeszizom	G

4 pont

6.



A teljes, helyes sor megadása esetén:

1 pont

II. Hold és Föld

9 pont

*A feladat a követelményrendszer 1.2.4; 2.2.3; 2.3.2; 2.4.2. fejezetei alapján készült.
Az ábrák forrása: <http://www.nineplanets.org/luna.html>, Google Earth*

1. D

1 pont

2. C

1 pont

3. C és D 2 pont
4. A meteorit mozgási energiája: $\frac{1}{2} mv^2$ 1 pont
 $\frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \text{ kg} \cdot (100 \text{ m/s})^2 = 500\,000 \text{ J} (= 50000 \text{ kJ})$ 1 pont
5. A, D 2 pont
6. Tölcsértorkolat 1 pont
7. A Hold vonzása következtében föllépő **árapály** váltakozása során az apálykor **visszahúzódnó tenger szállítja el a hordalékot.** 1 pont
1 pont

III. Élesztő

9 pont

A feladat a követelményrendszer 5.1, 5.3, 6.5 pontjai alapján készült.

Az ábra forrása:

https://www.researchgate.net/figure/Changes-in-sugar-concentration-and-alcohol-content-during-fermentation-of-banana-beer_fig1_271098915

1. $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$ 1 pont
2. A keletkező CO_2 / szén-dioxid kelesztik meg a tésztát. 1 pont
3.
• Melegben gyorsabban szaporodnak az élesztősejtek / minden kémiai reakció gyorsul (a részecskék átlagos mozgási energiája/ belső energiája nagyobb) 1 pont
• Sütés hatására az élesztő(gomba)sejtek elpusztulnak / enzimeik tönkremennek, ezért az erjedés leáll. 1 pont
4.
Az élesztősejtekben van sejtmag, a baktériumokban nincs. / Az élesztősejtek jóval nagyobbak a baktériumoknál. / Az élesztősejtekben vannak sejtszervecskék (mitokondrium). / Az élesztőben kromoszómák vannak, a baktériumokban egy gyűrű alakú DNS.
Bármelyik különbség említése elfogadható. 1 pont
5. A cukorból keletkezik az alkohol, ezért ahogyan cukor mennyisége csökken, úgy nő az alkoholé. *Másképpen is megfogalmazható.* 1 pont
6. 7-8 (tömeg)%. 1 pont
7. Az élesztősejtek működése lassult / leállt, ezért a maradék cukor nem tudott átalakulni alkohollá. 1 pont
8. *Az előző pontban leírt föltevéshez alkalmazkodó javaslat.* Pl.: a növekedő fázisban levő tenyészetet 10%-os alkoholba helyezve megfigyeljük, hogy leáll-e az osztódás / működésük. Ha igen: föltevésünk helyes volt. Ha nem: más az ok. 1 pont

IV. Reggeltől estig

8 pont

A feladat a követelményrendszer 1.1.3, 3.3.1, 5.3 pontjai alapján készült.

A szöveg forrása: Fekete István: *Őszi vásár. Magvető, 1962.*

Ábra: Both M.-Csorba F.L.: *Források. Nemzeti Tankönyvkiadó 2003.*

1.
 - Élősködés / parazitizmus: a bögölyök az ökrök vérért szívják. 1 pont
 - Zsákmányszerzés / predáció: az ölyv ürgevadászata. 1 pont
 - Elfogadható a fogyasztás is az ökör – lucerna példájával.*
2. A meleg levegőnek más a törésmutatója, mint a hidegnek. 1 pont
3. Mindkét folyamat oxidáció / oxigént igényel / szén-dioxidot termel / hőtermelő / exoterm. *Vagy más jó hasonlóság, pl.: Mindkét folyamatban kémiai energia átalakulása során történik (mechanikai) munkavégzés. Bármely két kémiai hasonlóság megnevezése:* 1+1 = 2 pont
4. Az árnyékok hossza déltől napnyugtáig hosszabbodik. 1 pont
5. A (legrövidebb, déli) árnyék északra mutat, délután keleti irányba mozdul el. 1 pont
6. A Föld tengely körüli forgása az ok. 1 pont

V. Szűrt fény

11 pont

*A feladat a követelményrendszer 1.3.3; 2.3.1; 3.3.2; és 6.2 fejezetei alapján készült.
Az ábra forrása: Szabó István Mihály: A bioszféra mikrobiológiája II./718.p. Akadémiai Kiadó, 1989*

1. Kb. 350-750 nm (300-800-ig elfogadható). 1 pont
2. Bőr barnulása/ D-vitamin képződés/ csontfejlődést segíti / fertőtlenítő hatás *(bármelyik válasz elfogadható)*. 1 pont
3. Bőr ráncosodása/ vízvesztés / bőrrák esélye nő *(bármelyik elfogadható)*. 1 pont
4. Az erős napsütésben (nyáron 11-15 h közt) árnyékos helyen tartózkodás. / UV-sugárzást szűrő krémek / megfelelő öltözék / UV-szűrő napszemüveg használata. / Mértéktartó napozás. *Bármelyik kettő vagy más jó megfogalmazás.* 2 pont
5. 200-300 és 500-700 nm közt. 1 pont
6. Freontartalmú szórópalackok / hűtőgépek használata./ Repülőgépek égéstermékai. *(bármelyik válasz elfogadható)* 1 pont
7. Víz(gőz) 1 pont
- és szén-dioxid. 1 pont
8. $f = \frac{c}{\lambda} \rightarrow f = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{400 \cdot 10^{-9} \text{m}} = 7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ 1 pont
9. $E = h \cdot f \rightarrow E = 6,3 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot 7,5 \cdot 10^{14} \frac{1}{\text{s}} \approx 47,25 \cdot 10^{-20} \text{ J}$ 1 pont

VI. Ami a savakban közös

12 pont

A feladat a követelményrendszer 3.1.2 és 7.4.1 fejezetei alapján készült.

1. (sav-bázis) indikátorok 1 pont
2. H_3O^+ (oxónium vagy hidroxónium-ion) és Cl^- (klorid ion) 1 pont

3. NH_4^+ (ammónium-ion) és OH^- (hidroxid-ion) 1 pont
1 pont
(Csak a töltések feltüntetésével jelölt ionok fogadhatók el.)
4. A Brönsted-elméletben a savak (nem disszociálnak, hanem) protont/ hidrogéniont adnak át a víznek. / A Brönsted elméletben mindig sav-bázis párok szerepelnek. / A Brönsted elméletben a savasság és bázikusság viszonylagos (a reakciópartnertől is függ). 1 pont
5. A savak protont/ hidrogéniont adnak le, 1 pont
a bázisok protont/hidrogéniont vesznek föl. 1 pont
6. NH_4^+ (S) + Cl^- (B) 1 pont
7. savas 1 pont
8. A vizsgált üdítőital eleve erősen savas, ezenkívül cukortartalma is szerves savakká bomlik hasonló eredménnyel. 1 pont
A fogak anyagát – például a kalcium-karbonátot – oldják a keletkező savak, a fogszuvasodás esélye nő. 1 pont
Más indoklás is elfogadható, pl. a foglepedékben megtelepedő szénhidrátbontó baktériumok savas anyagcseretermékeire való utalás.

VII. Az égitestek távolsága

7 pont

A feladat a követelményrendszer 1.1.2.; 1.1.3; 1.2.2-3. fejezetei alapján készült.

Az ábrák forrása: Both-Csorba: Források. Természet-tudomány-történet. Nemzeti Tankönyvkiadó <https://mek.oszk.hu/16800/16816/>
Bagyinszki Galéria <http://bagyinszki.eu/archives/481>

1. A Nap jóval nagyobb, mint a Hold. 1 pont
2. Szögmérő. 1 pont
3. B 1 pont
4. Közelebbinek. 1 pont
5. Kopernikusz 1 pont
6. Az $s = vt$ összefüggés a Föld-Hold távolság kétszeresét adja meg. 1 pont
Ennek fele: $s = (300\,000 \text{ km/s} \cdot 2,5 \text{ s}) / 2 = 375\,000 \text{ km}$ 1 pont

VIII. Áramlás és áradás

7 pont

A feladat a követelményrendszer 2.2.3 és 7.2.1-2. pontjai alapján készült.

Ábrák forrása: https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Simple_airfoil_streamlines.png
<https://www.zaol.hu/eletstilus/helyi-eletstilus/sasszinkron-zalaban-retihejat-karvalyt-vandorsolyomot-is-lattak-4921810/>

Minden helyes válasz 1 pont.

1. nyomást
2. v_2
3. csökkenne
4. csökken
5. fölfelé
6. gyorsabban

7. alacsonyabb / kisebb

IX. Ligeterdők és faültetvények

6 pont

A feladat a követelményrendszer 2.4.2, 6.3 pontjai alapján készült.

Ábrák forrása: eredeti.

1. Az (adott törzsátmérőjű) fák számát / (százalékos) gyakoriságát 1 pont
2. II. 1 pont
3. A faültetvényben az összes fát egyidejűleg ültették, a természetközeli társulásban sokféle életkorú fa van jelen természetes eloszlásban.
Másképpen is megfogalmazható. A válasz utaljon a kétféle erdő kialakulásának különbségére. 1 pont
4. A csapadékeloszlás / talajminőség különbsége a két helyen. A nyárfa fajok /fajták növekedési ütemének különbsége.
Vagy más helyes és lehetséges ok megnevezése. 1 pont
5. A hóolvadás következtében tavasszal,
és a sok csapadék hatására nyáron / nyár elején.
Elfogadható még: télen, a föltorló jég miatt. 1 + 1 = 2 pont