



Elméleti forduló

10.
Nemzetközi Természettudományos Junior Olimpia,
Pune, India

Idő : 3 óra
Pontszám : 30

Nagyon Fontos Utasítás

**Az első 30 perc KIZÁRÓLAG a feladatlapok
elolvasására szolgál!**

**SEMMIT nem írhatok ez alatt az idő alatt, még a
Feladatlap-ra sem!**

**30 perc után meg fogod kapni a válaszlapokat, és egy
jelet, hogy kezdhetsz írni!**

**Ezek után 3 teljes órád lesz arra, hogy megoldd a
feladatokat!**



Versenyszabályzat

1. Minden versenyzőnek a számára kijelölt helyre kell ülnie.
2. A verseny kezdete előtt minden versenyzőnek ellenőriznie kell a szervezők által biztosított íróeszközöket és egyéb eszközöket (toll, számológép).
3. Tilos a versenyzőnek bármilyen segédeszközt bevinnie magával, kivéve gyógyszereit és gyógyászati segédeszközöket.
4. Minden versenyzőnek ellenőriznie kell a feladatlapokat és a válaszlapokat. Jelentkezz, ha bármi is hiányzik! A munkát a csöngetés után kezdheted el.
5. A verseny ideje alatt a versenyzők nem hagyhatják el a verseny helyszínt, kivéve vészhelyzet esetén: ekkor az egyik vizsgafelügyelő el fogja kísérfni őket.
6. A versenyző nem molesztálhatja versenyzőtársait, illetve nem zavarhatja a versenyt. Bármilyen segítségre van szüksége, jelentkeznie kell és a hozzá legközelebbi felügyelő odamegy és segít majd neki.
7. A vizsgakérdésekről nem szabad kérdéseket feltenni vagy beszélgetni róla. A versenyzőnek mindenképpen az asztalánál kell maradnia addig, amíg a versenynek vége nem lesz, függetlenül attól, hogy netán korábban elkészül, vagy nem akarja már tovább folytatni a munkát.
8. A verseny végét sípszó jelzi majd. A megadott idő letelte után már nem írhatysz semmit a válaszlapra! Minden versenyzőnek csendben el kell hagyni a termet. A feladatsort és a válaszlapokat is rendezetten az asztalodon kell hagynod.



Elméleti forduló

10.
Nemzetközi Természettudományos Junior Olimpia,
Pune, India

Idő : 3 óra
Pontszám : 30

Figyelmesen olvasd el az alábbi instrukciókat!

- A. A rendelkezésre álló idő 3 óra.
- B. Ellenőrizd, hogy az összes feladatlapod és válaszlapod megvan! Összesen öt feladat van (19 oldal).
- C. Írd az ID kódodat a válaszlap (answer sheet) minden oldalára!
- D. A végeredményeket írd a kis téglalapba! Írd le a lépéseket világosan a nagyobb téglalapba!

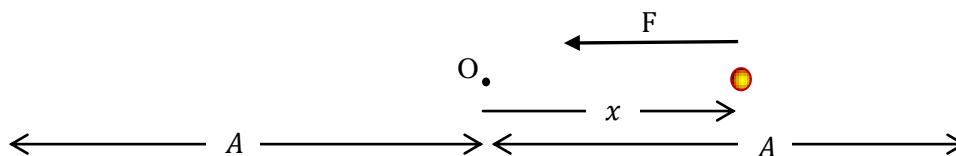
1. Feladat

Az oszcilláció, vagy periodikus mozgás átjárja Univerzumunkat. Ilyen mozgás valósul meg többek között akkor, amikor a testre ható erő a kitéréssel egyenesen arányos, vagyis az m tömegű testre ható F erő az egyensúlyi helyzettől x távolságra a következőképpen határozható meg:

$$F = -kx$$

ahol k egy pozitív konstans, az *effektív rugóállandó*.

A negatív előjel ($-$) azt jelzi, hogy az erő minden helyzetben az egyensúlyi helyzet felé mutat (O, ahol $x = 0$).



Egy ilyen erő hatására a test lineáris harmonikus rezgőmozgást (SHM: simple harmonic motion) fog végezni, vagyis az egyensúlyi pont körüli oda-vissza mozgást, a következő periódusidővel:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

és frekvenciával:

$$\nu = \frac{1}{T}$$

Az egyensúlyi helyzettől mért legnagyobb kitérését a testnek (A) amplitúdónak nevezzük, a fenti ábrán látható módon.

Elméleti forduló

Idő : 3 óra
Pontszám : 30

Vegyük a Holdat egy tökéletesen sima gömbnek, melynek

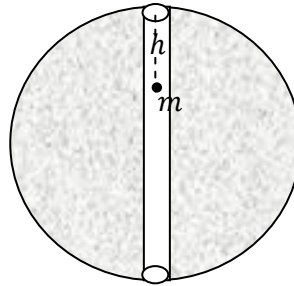
$$\text{sugara } R = 1,7 \times 10^6 \text{ m,}$$

$$\text{tömege } M = 7,3 \times 10^{22} \text{ kg, és}$$

$$\text{felszíni gravitációs gyorsulása } g = 1,6 \text{ m s}^{-2}.$$

Ismert, hogy gömbszimmetrikus tömegeloszlás esetében a gravitációs erő a középponttól r távolságra az r sugarú, azonos középpontú gömbön belüli tömeg által okozott gravitációs erővel egyezik meg.

Képzeld el a következő szituációt! Egy vékony, egyenes alagutat ástunk a Holdon keresztül, a középpontján át, az alábbi ábrának megfelelően. Egy kisméretű, m tömegű testet ejtünk bele valamelyik végén



- (i) Az m tömegű testre ható gravitációs erő nagysága a felszín alatt h mélységben (lásd ábra):

[0,5]

(A) $mg \left(1 - \frac{h}{R}\right)$

(B) $mg \left(1 + \frac{h}{R}\right)$

(C) $mg \frac{h}{R}$

(D) $mg \frac{h}{R-h}$

- (ii) A válaszlapon található koordináarendszerbe rajzold fel $F(r)/mg$ -t r/R függvényében, ahol $F(r)$ az m tömegű testre kifejtett erő a Hold középpontjától r távolságra, r pedig 0-tól $2R$ -ig változhat.

[1,0]

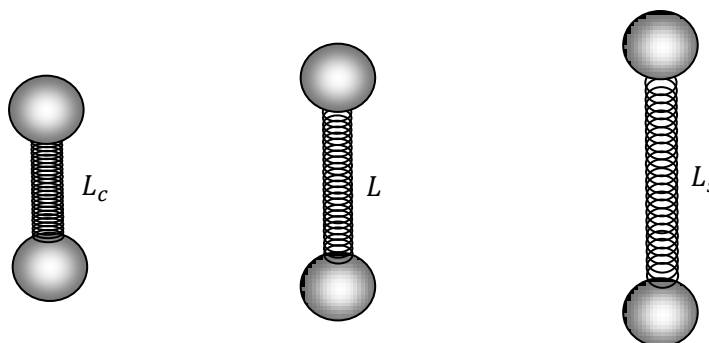
- (iii) Ha $m = 0,10$ kg, legalább hány másodperc telik el attól a pillanattól kezdve, amikor a testet a felszínen beejtjük a lyukba, addig a pillanatig, amíg a test eléri a Hold középpontját?

[1,0]

Elméleti forduló

Idő : 3 óra
Pontszám : 30

- (b) Az O_2 molekula két egyforma atomból áll, amelyeket kovalens kötés köt össze. Az ilyen molekulákat el tudjuk képzelni mint két m tömegű, egyforma gömb, amelyeket egy k effektív rugóállandójú rugó tart össze, F nagyságú rugóerővel. Ennek megfelelően a testek SHM-et végeznek az összekötő-egyenesük mentén. Így a molekula periodikusan megy át az összenyomott állapotból (amikor a tömegek távolsága minimális, L_c) a feszített állapotba (amikor a távolság maximális, L_s). A kettő között az F erő nulla, amikor a testek közötti távolság az egyensúlyi távolság, L .



Értelemszerűen $L_c < L < L_s$ ahogy az ábrán is látható.

- (i) Az oxigénmolekula O_2 effektív rugóállandója $k = 1150 \text{ N m}^{-1}$. Az egyensúlyi kötéshossz $L = 1,5 \times 10^{-10} \text{ m}$ és a kötéshossz-változás, amikor teljesen feszített, az L 6,0%-a. Számítsd ki kJ mol^{-1} -ban egy mol oxigén rezgési energiáját (ami a rugalmas és a mozgási energia összege)!

(Az Avogadro szám: $N_A = 6,023 \times 10^{23}$)

[1,5]

- (ii) A periódusos rendszerben található halogénelemek relatív atomtömegei a következők:

F	Cl	Br	I
19,0	35,5	79,9	126,9

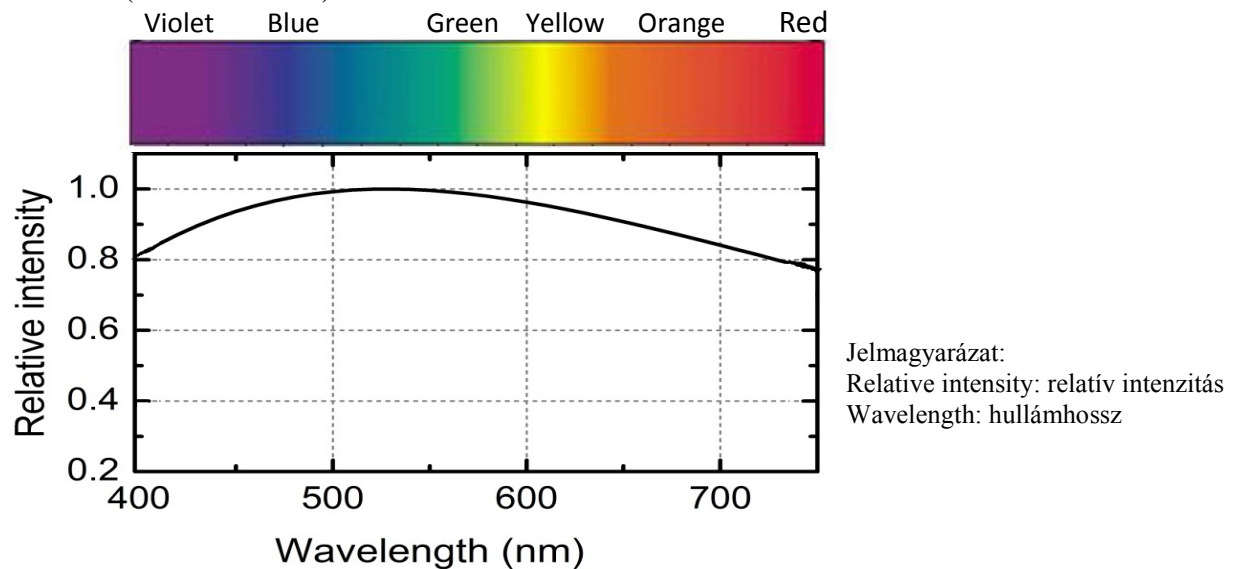
Két halogénelem, X és Y, kétatomos molekulákat alkot: X_2 -t és Y_2 -t, melyek effektív rugóállandói rendre $k_X = 325,0 \text{ N m}^{-1}$ és $k_Y = 446,0 \text{ N m}^{-1}$. A rezgésük frekvenciája $\nu_X = 16,7 \times 10^{12} \text{ Hz}$ -nek, illetve $\nu_Y = 26,8 \times 10^{12} \text{ Hz}$ -nek adódik.

Azonosítsd az X és Y halogénelemeket a vegyjelük felírásával! A válaszlapra X = _____, Y = _____ formában írd a válaszodat!

[1,0]

2. Feladat

A Föld legfontosabb fényforrása, a napfény az összes látható hullámhosszt tartalmazza, amelyeket az emberi szem különböző színekként érzékel. Mindazonáltal, a napfény nem egyforma intenzitással tartalmazza az összes hullámhosszt, ahogyan az az alábbi grafikonon is látható. Az intenzitás a kékeszöld fény esetén a legnagyobb, melynek hullámhossza 525 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$).



A körülöttünk található tárgyak többségének színét annak köszönhetjük, hogy a tárgyak a napfényt hullámhosszfüggő módon szórják, illetve nyelik el. Ha egy tárgy a fenti eloszlással teljesen megegyező intenzitással ver vissza/szór minden hullámhosszt, akkor tiszta fehérnek fogjuk látni. A szórt/visszavert fényben minden eltérés ettől az intenzitásmintázattól azt eredményezi, hogy a tárgy színesnek látszik.

- (c) A fény hullámhosszánál sokkal kisebb részecskék (például levegőmolekulák) általi fényszórást egymástól függetlenül vizsgálta Lord Rayleigh az Egyesült Királyságban, és Sir C. V. Raman Indiában. Megmutatták, hogyha bevezetjük a *szórási hatásfokot*: $\eta_s = I_s/I_i$, ahol I_i és I_s rendre a beérkező és a szórt fény intenzitása, akkor $\eta_s(\lambda) \sim \lambda^{-4}$, ahol λ a bejövő fény hullámhossza. Később Gustav Mie német fizikus megmutatta, hogyha a részecskék mérete azonos nagyságrendű a fény hullámhosszával, akkor η_s tipikusan 40-szer akkora, és független a hullámhossztól (λ). Tehát kétféle szórást különböztetünk meg: a hullámhossz-függő *Rayleigh szórást* és a hullámhossz-független *Mie szórást*.

Elméleti forduló

Idő : 3 óra
Pontszám : 30

- (i) Napfényel világítunk át egy átlátszó, nitrogéngázzal teli (elhanyagolható falvastagságú) tartályt. Mennyi lesz a 400 nm-es, illetve 650 nm-es hullámhosszúságú fény esetén a szórt fény intenzitásainak aránya? **[1,0]**

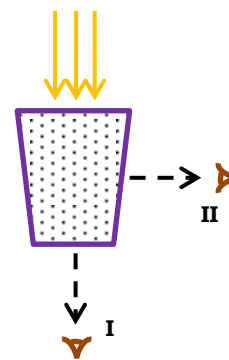
- (ii) A *láthatósági távolság* R_v^0 tiszta levegő esetén nagyjából 300 km, a kékeszöld színnek megfelelő hullámhosszra. Mindazonáltal, ha a levegő szennyeződött (például füst vagy por által), a szennyeződés sokkal hatékonyabban szórja a napfényt, mint a levegő, így a láthatóság lecsökken. Szennyezett levegőre a láthatósági távolságot az alábbiak szerint kapjuk:

$$R_v = \frac{R_v^0}{\beta_s}$$

ahol β_s a *szórási veszteség faktor*, amire teljesül, hogy $\beta_s \sim \eta_s C$, ahol C a szóróanyag koncentrációja, és η_s a szórási hatásfoka. Értelemszerűen tiszta levegőre $\beta_s = 1$. Ha egy porvihar után 520 nm méretű porszemcsék kerülnek a levegőbe 10% koncentrációban, mi lesz a láthatósági távolság, R_v (km-ben) a kékeszöld fény esetén? **[1,5]**

- (iii) A tej egy olyan kolloid oldat, melyben körülbelül 100 nm nagyságú zsírcseppek vannak vízben szuszpendálva. Ezek a cseppek erősebben szórják a fényt, mint a vízmolekulák, ez okozza azt, hogy a normál tej fehér színű és nem átlátszó.

Tekintsük a következő kísérletet! Egy pohár vízhez néhány csepp tejet adunk, majd felülről napfényel világítjuk meg, ahogyan az a jobb oldali ábrán látszik. A víz elhomályosodik, de a tej kis koncentrációja miatt a fény egy része még át tud jutni rajta. Nézzük a poharat alulról (I) és oldalról (II), az ábrán látható módon.



Az oldalt (II) kijövő fény az alul kijövőhöz képest (I) **[0,5]**

- (A) kékesebb (B) narancssárgább (C) vörösebb (D) ugyanolyan

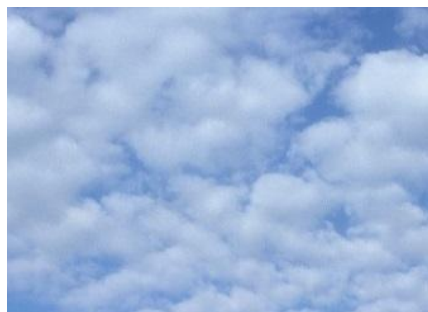
Elméleti forduló

Idő : 3 óra
Pontszám : 30

- (iv) A következők közül melyik légköri jelenség magyarázható leginkább a fény Mie-szóródásával?



(A) vörös naplemente



(B) fehér felhők



(C) kék ég



(D) szivárvány

Images taken from:

- (A) <http://bostern.wordpress.com> (B) <http://www.kaneva.com>
(C) <http://lisathatcher.wordpress.com> (D) <http://www.freefoto.com>

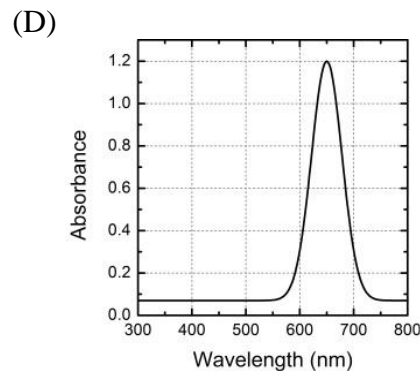
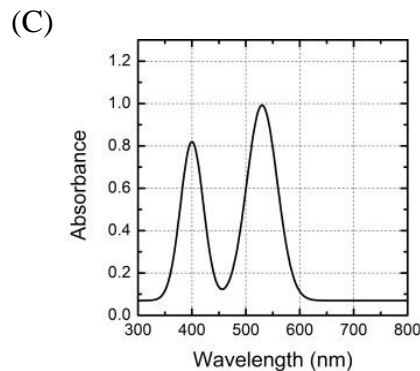
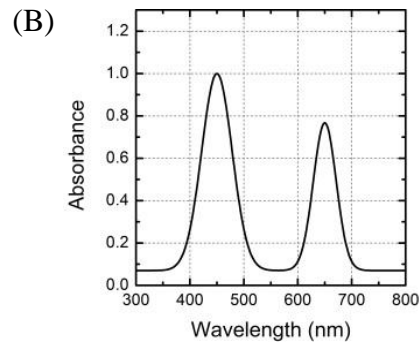
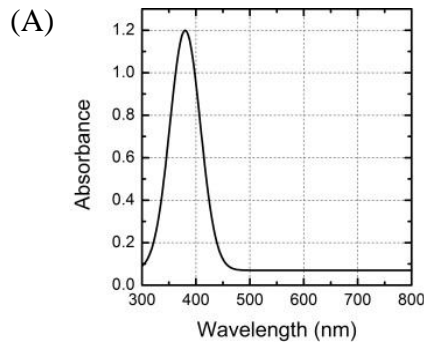
Elméleti forduló

Idő : 3 óra
Pontszám : 30

(d) A növények elnyelik a napsugárzást, és az energiát kémiai formában tárolják úgy, hogy a vizet és a CO_2 -ot egy *fotoszintézis* nevű összetett kémiai folyamat során szénhidráttá alakítják. A fotoszintézis felfedezése egy hosszú és érdekes történet, melynek kezdete a 17. században élt német fizikushoz, Jan van Helmont-hoz köthető. A fotoszintézis élettanának néhány úttörő kutatásai közül az egyik Sir J. C. Bose indiai tudós nevéhez fűződik, az 1920-as években. Néhány részletét még ma is kutatják.

(i) A növények leveleinek és hajtásainak zöld színét elsősorban a klorofill jelenléte okozza, amely a fotoszintézisért is felelős. Az alábbiak közül melyik grafikon ábrázolja helyesen a klorofill elnyelési (abszorbancia) spektrumát?

[1,0]



(ii) Feltételezve, hogy a fotoszintézis sebessége arányos az elnyelt fény (lásd felső ábra) mennyiségével, mi lesz a zöld növényekben a fotoszintézis maximális sebességéhez tartozó hullámhossz értéke (nm-ben)?

[0,5]

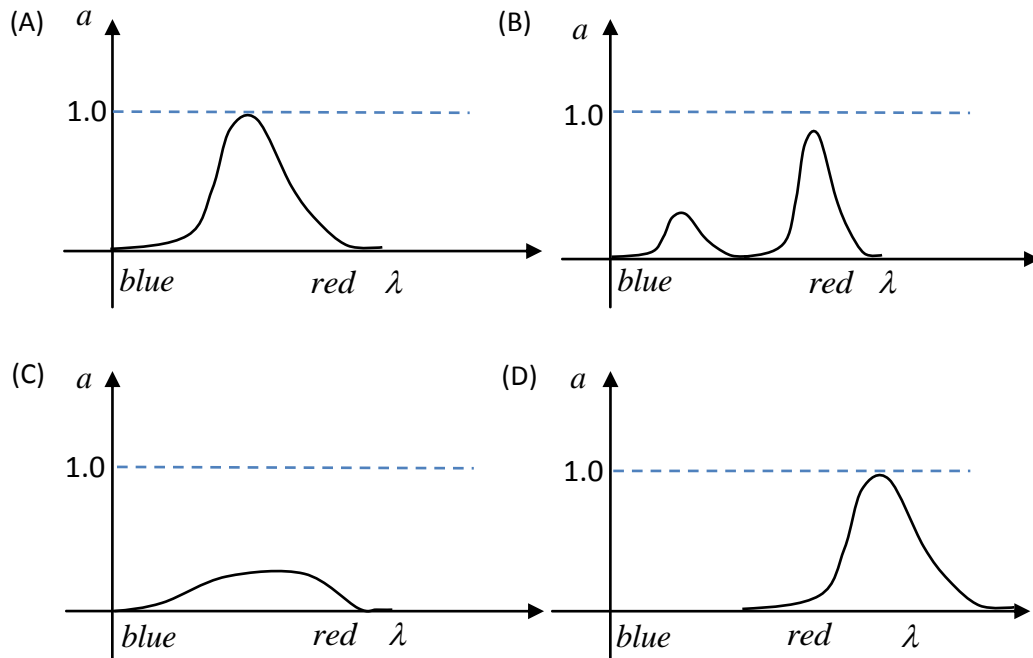
Elméleti forduló

Idő : 3 óra
Pontszám : 30

- (iii) Sokáig azt hitték, hogy csak a növények képesek elnyelni és hasznosítható formává alakítani a napenergiát. Azonban a napelemcellák felfedezésével rendelkezésünkre állnak olyan mesterséges berendezések, melyek a fotoszintézishez hasonlóan szintén képesek a fényt más berendezések számára is használható formájú energiává alakítani.

A lenti négy grafikonon négy különböző, napelemcellákban lehetségesen alkalmazható anyag jellemző abszorpciós (a) spektrumát mutatja. Ha ezeket a cellákat napfényen való működésre tervezik, akkor melyik anyag lenne képes a napfényt legnagyobb hatékonysággal elektromos energiává alakítani?

[1,0]



3. kérdés

A megfelelő pH érték biztosítása a vérben és a sejten belüli folyadékokban alapvető fontosságú az élő szervezetek számára. Ez elsősorban azért van, mert az ezeket a folyamatokat katalizáló enzimek működése általában pH-függő és a pH-érték kis változása komoly betegségekhez vezethet. Az emberi vérplazma pH értéke 7,4. A testfolyadékokban jelen lévő CO_3^{2-} , HCO_3^- és CO_2 segít stabilizálni a vér pH-értékét a testben végbemenő egyéb biokémiai folyamatok okozta H^+ -ion csökkenéssel és növekedéssel szemben.

- (a) A vérben a H_2CO_3 disszociációja két lépésben megy végbe. Írd fel ennek a két lépésnek a rendezett egyenleteit!

[0,5]

- (b) E két reakciólépés egyensúlyi állandója legyen rendre K_1 és K_2 ! Ezeknek az állandóknak az értéke a test hőmérsékletén, 37°C -on: $K_1 = 2,2 \cdot 10^{-4}$ és $K_2 = 4,8 \cdot 10^{-11}$.

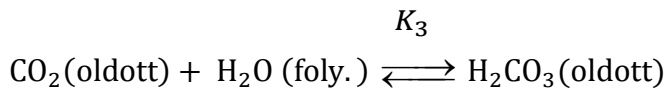
- (i) Számítsd ki annak az oldatnak a H^+ -koncentrációját és pH-ját 37°C -on, melyben a H_2CO_3 és a HCO_3^- azonos mol/dm^3 koncentrációban van jelen!

[0,5]

- (ii) Számítsd ki, hogy mekkora HCO_3^- és CO_3^{2-} koncentrációarány szükséges a vér 7,4-es pH-értékének fenntartásához!

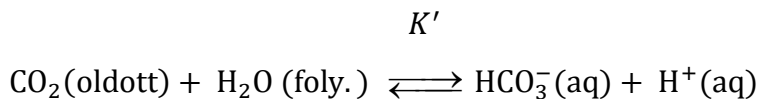
[1,0]

- (c) Az emberi szervezetben a vérben oldott CO_2 és H_2CO_3 rendszerint egyensúlyban van.



37°C -on $K_3 = 5,0 \cdot 10^{-3}$.

Számítsd ki az alábbi reakció bruttó egyensúlyi állandóját, K' -t:



[0,5]

Elméleti forduló

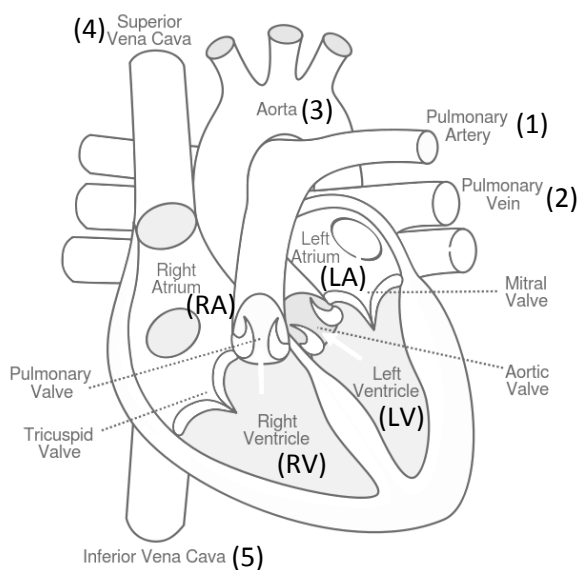
Idő : 3 óra
Pontszám : 30

- (d) A vérplazma egy teljes karbonát pufferrendszert tartalmaz, amelyben a HCO_3^- és a CO_2 koncentrációja összesen $3,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ 38°C -on. Ezen a hőmérsékleten a K' egyensúlyi állandó értéke $1,3 \cdot 10^{-6}$. A H_2CO_3 koncentrációja elhanyagolható. Számítsd ki a CO_2 (oldott) és HCO_3^- koncentrációját, valamint ezen koncentrációk arányát a vérben 7,4-es pH esetén.

[1,5]

4. feladat

Az emberi szív négy üreget tartalmaz: a bal pitvart, a jobb pitvart, a bal kamrát és a jobb kamrát. Ez a négy üreg és a különböző erek az alábbi ábrán látható módon vannak kapcsolatban egymással.



A szívből ki- illetve abba bevezető főbb erek	Szívüregek
1. Tüdőartéria (Pulmonary artery)	RA) Jobb pitvar (Right Atrium)
2. Tüdővéna (Pulmonary vein)	RV) Jobb kamra (Right Ventricle)
3. Aorta	LA) Bal pitvar (Left Atrium)
4. Felső testvéna (Superior Vena Cava)	LV) Bal karmra (Left Ventricle)
5. Alsó testvéna (Inferior Vena Cava)	

(a) A fentiek közül melyekben van oxigénben szegény vér? (Számokkal és betűkkel válaszolj!)

[1,0]

Elméleti forduló

Idő : 3 óra
Pontszám : 30

- (b) Az alábbi táblázat egy személy bal kamrájában lévő vér térfogatát (V) mutatja a szívciklus különböző időpillanataiban (t).

[0,5]

t (s)	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
V (cm ³)	80	89	75	60	48	47	70	80	89

Mennyi a személy szívének sebessége (szívverés/perc-ben) a táblázat adatai alapján?

- (c) A szív ciklus különböző pillanataiban a különböző billentyűk nyitva vagy zárva vannak, hogy irányítsák a vér áramlását. Az előző /4(b)/ táblázat alapján milyen állapotban van a pitvar-kamrai billentyű (Mitral valve) és az aortabillentyű (Aorta valve) a 0,2 s, illetve a 0,6 s időpillanatban? Töltsd ki a válaszlapon a megfelelő betűkkel!

(O = nyitva (open), C = zárva (closed)!

[1,5]

Idő	Pitvar-kamrai billentyű	Aortabillentyű
0,2 s		
0,6 s		

- (d) A szív ciklus során a vér az aortába áramlik. A 4(b) táblázat adatait használva számítsd ki a vér sebességét (cm s⁻¹-ben) az aortában a teljes szív ciklus átlagában számítva, ha az aorta átmérője 2,4 cm!

[1,0]

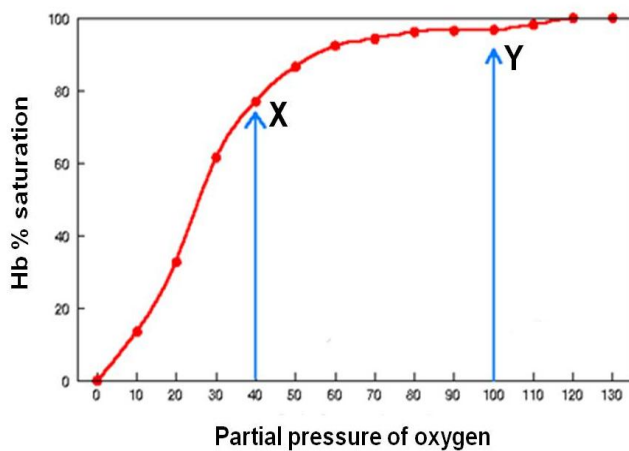
- (e) A vér az aortából a főbb artériákba, majd az arteriolákba és a vékony falú kapillárisokba áramlik. Számítsd ki (cm s⁻¹-ben) a fő artériákban a véráramlás átlagos sebességét a testben, ha a fő artériák összkétszámát kb. 7,0 cm², és feltételezzük, hogy ugyanakkora térfogatú vér folyik rajtuk keresztül!

[0,5]

Elméleti forduló

Idő : 3 óra
Pontszám : 30

(f) A hemoglobin (Hb) oxigénnel való telítettsége meghatározható a test különböző szöveteiben az oxigén parciális nyomásának függvényében mérve. Az alábbi diagram a hemoglobin telítettségét mutatja az oxigén különböző parciális nyomásainál. A grafikonon megjelöltünk két ilyen pontot.



Hb % saturation: a Hb telítettsége

Partial pressure of oxygen: az oxigén parciális nyomása

A fenti grafikonon a megadott parciális oxigénnyomásokhoz tartozó Hb telítettségi értékek (X és Y) a test alábbiakban feltüntetett részeihez tartoznak. Írj a válaszlapon megadott táblázat megfelelő celláiba X-et, illetve Y-t!

[1,0]

Aorta	Vesevéna	A tüdő léghólyagoc- káinak ürege	Tüdőartéria

5. feladat

A gepárd egy Indiában mára már kihalt nagymacska, amely a világ más részein még megtalálható. A legkiemelkedőbb jellemzője nagy gyorsasága és gyorsulása. Nyugalmi állapotból a 30 m s^{-1} -os végsebességét $3,0 \text{ s}$ alatt éri el. (Összehasonlításképpen: egy gyors sportkocsi, mint amilyen a Porsche, $4,0 \text{ s}$ alatt éri el ugyanezt a sebességet.)



A kép forrása: <http://www.vimeo.com>

Bár a gepárd nagyon sebesen gyorsul fel és nagyon gyorsan mozog, nem képes hosszú távot megtenni a végsebességével, mert gyorsan elfárad. Így, ha nem tudja elkapni zsákmányát ez idő alatt, le kell mondania a vadról.

(a) Vegyünk egy 50 kg -os gepárdot. Nyugalmi állapotból $3,0 \text{ s}$ alatt éri el a 30 m s^{-1} -os végsebességét. Aztán további 20 s -ig ezzel a sebességgel fut.

(i) Számítsd ki, hogy mekkora a gepárd átlagos gyorsulása, miközben eléri a végsebességét!

[0,5]

Elméleti forduló

Idő : 3 óra
Pontszám : 30

- (ii) Számítsd ki, mekkora távolságot tett meg 3,0 s alatt, feltételezve, hogy a gyorsulás végig állandó volt!
- [0,5]**
- (iii) A gepárdnak munkát kell végeznie főként a közegellenállás ellen. Tételezd föl, hogy a közegellenállási erő végig 100 N. Számítsd ki a gepárd által végzett összes mechanikai munkát a mozgásának első 23 s-ában.
- [1,0]**
- (b) Az első 23,0 s alatt a gepárd testhőmérséklete 38,5 °C-ról 40,0 °C-ra emelkedik. Tekintsd úgy, hogy a gepárd fajhője $4,2 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.
- (i) Feltételezve, hogy ez alatt a testhőmérséklete egyenletesen emelkedik, számítsd ki a gepárd anyagcseréje által termelt összes hőt! Hanyagold el azt a hőt, ami veszteségként a környezetbe kerül!
- [1,0]**
- (ii) Tegyük fel, hogy a gepárd által termelt energia egy része a testhőmérsékletének növelésére, a többi az általa végzett mechanikai munkára fordítódik. Számítsd ki, hogy az összes termelt energia hányad része alakul át mozgási energiává!
- [1,0]**
- (c) Amikor a gepárd futni kezd, eredetileg aerob légzéssel termeli az energiát. Ekkor a szőlőcukor oxigén jelenlétében oxidálódik, miközben ATP termelődik. E folyamat során minden mólnyi glükóz 36 mol ATP-t eredményez, és 1130 kJ energia szabadul fel, amikor az összes képződött ATP molekula felhasználódik. Nagy sebességű futás közben nő az oxigénigény, ennek eredményeként a légzési sebesség 150 lélegzet per perc-re nő.

Elméleti forduló

Idő : 3 óra
Pontszám : 30

- (iii) Írd fel az aerob légzés rendezett kémiai egyenletét!
[1,0]
- (iv) Ha a gepárd 400 kJ energiát igényel, számítsd ki az ehhez az energiához szükséges oxigén aerob légzéssel történő termeléséhez szükséges térfogatát! Vedd úgy, hogy 1 mól gáz térfogata 24,5 liter!
[1,0]
- (v) A gepárd az oxigént a légzés során a levegőből veszi fel. A belélegzett levegő (kb. 500 ml lélegzetvételenként) 20,0 térfogat% oxigént tartalmaz, míg a kilélegzett levegőben 15,0 térfogat% az oxigén. Számítsd ki a gepárd 23 s-os futása közben elhasznált oxigén térfogatát 150 lélegzetvétel per perc-et feltételezve!
[1,0]
- (d) A fenti válaszok alapján világosan kell látni, hogy a gepárd izmainak energiaigényéhez nem elegendő az aerob légzés. Az ATP egy részét anaerob lebontással kell megtermelni, de ez csak két mólnyi ATP-t eredményez 1 mol glükózra vonatkoztatva.
- (vi) Az anaerob lebontás során az energiát a glükózból ATP-vé alakítja. Ha a glükózt teljesen elégetjük, akkor egy mólnyi glükóz esetén 2872 kJ energia szabadulna fel. Mennyi az anaerob lebontás hatásfoka a glükóz teljes elégetésének energiájához viszonyítva?
[1,0]
- (vii) Számítsd ki kg-ban, mekkora tömegű glükóz lenne szükséges ahhoz, hogy a gepárd futásához szükséges összes, 400 kJ-nyi energiát anaerob lebontással termelje meg!
[1,5]