2011.

**A rész: Megoldások**

A javításkor a korábbi versenyek irányelveit kövessük:

számolási hiba, -20%

elvi hiba, ha a gondolatmenet egyébként jó -50%

két elvi hiba összesen -100%

mértékegység hiánya a végeredménynél -20%

hibás mértékegység a végeredménynél -10%.

Teljesen hibás gondolatmeneten alapuló, vagy a példát nagyon leegyszerűsítő feltételezésen alapuló megoldásra ne adjunk pontot.

Ha csak képleteket ír fel, de nem számol velük semmit, akkor ne adjunk pontot. Ha elkezd számolni, de megreked, max. az adott részfeladat pontszámának negyede adható.

1. a) *I* = *I0* · 0,24 10 pont

76%-t nyel el 5 pont

b) *t* = 23,81 óra = 23 óra 49 perc múlva 10 pont

azaz holnap 7:49-kor lehet elvenni az ólomfalat 5 pont

1. a) *d* = **/2 = 0,36 mm 8 pont

b) *f* = 7,5 MHz 5 pont

*szövet* = 0,2 mm 7 pont

1. *t* = 10,625 mm ≅ 10,6 mm 7 pont

*Nobj* = 16, *Nmikroszkóp* = *Nobj* · *Nok* = 96 7 pont

 ahol  10 pont

(1/**)min = 0,724 1/m 3 pont

(1/**)max = 1,447 1/m 3 pont

(Fogadjuk el azt a megoldást is, ha -gyel számol.

Ekkor (1/**)min = 0,761 1/m és (1/**)max = 1,522 1/m.)

1. 123,75 kV, 7 pont

13.3 μA, 6 pont

16,6 mW 7 pont

2012.

**A rész: Megoldások**

A javításkor a korábbi versenyek irányelveit kövessük:

számolási hiba, -20%

elvi hiba, ha a gondolatmenet egyébként jó -50%

két elvi hiba összesen -100%

mértékegység hiánya a végeredménynél -20%

hibás mértékegység a végeredménynél -10%.

Teljesen hibás gondolatmeneten alapuló, vagy a példát nagyon leegyszerűsítő feltételezésen alapuló megoldásra ne adjunk pontot.

Ha csak képleteket ír fel, de nem számol velük semmit, akkor ne adjunk pontot. Ha elkezd számolni, de megreked, max. az adott részfeladat pontszámának negyede adható.

1. *A0* = 100 ml·15 MBq/ml = 1500 MBq 5 pont

10 óra múlva: *A* = 474,3 MBq tehát elegendő 15 pont

*V* = 250/474,3·100 ml = 52,7 ml 10 pont

1. 1. 35=10 lg(Iki/Ibe)

Ibe\*103.5=Iki

Iki=3162.28\*Ibe 8 pont

* 1. 40-35=10 lgI/I0

0.5=lg(I/I0)

I0\*100.5=I

I = 3,16 10-12 W/m2 12 pont

1. 30 pont



1. ÁOK, GyOK:

S = k·lnw

S1 = k·3,15·1023·ln10 = 10 J/K

S2 = k·2,83·1023·ln10 = 9 J/K

S = -1 J/K változás vagy az entrópia 1 J/K-el csökkent 15 pont

(Negatív előjel vagy csökkenésre utalás hiánya miatt 5 pontot vonjunk le.)

S = Qrev/T

Qrev = -298 J 5 pont

1. FOK:
	1. Ele = 2,075 MJ 6 pont
	2. Efel = 2,518 MJ 6 pont
	3. E = 443 kJ 2 pont

 = E/(m·c) = 1,5°C 6 pont

2013.

**A rész: Megoldások**

A javításkor a korábbi versenyek irányelveit kövessük:

számolási hiba, -20%

elvi hiba, ha a gondolatmenet egyébként jó -50%

két elvi hiba összesen -100%

mértékegység hiánya a végeredménynél -20%

hibás mértékegység a végeredménynél -10%.

Teljesen hibás gondolatmeneten alapuló, vagy a példát nagyon leegyszerűsítő feltételezésen alapuló megoldásra ne adjunk pontot.

Ha csak képleteket ír fel, de nem számol velük semmit, akkor ne adjunk pontot. Ha elkezd számolni, de megreked, max. az adott részfeladat pontszámának negyede adható.

1. *1/f = 1/k +1/t*

*k = N t*

*k =f + d (ez a közelítés csak a tankönyvben szerepel)* 5 pont

* *t = d (1/N+1/N2)* = 11,4 mm

=0,4 10 pont

 (Ha tangenssel számol, 5 pontot vonjunk le.)

=606 nm, ha =400 nm és n=1 10 pont

 (Ha nem adja meg a  értékét vagy nem 400 nm-rel számol, 5 pontot vonjunk le)

* min > t 5 pont

Következtetés, vagy magyarázat nélkül ez utóbbi 5 pontot ne adjuk meg!

* 1. A0=13,5 MBq 5 pont

n=1,76 pmol 10 pont

* 1. t=T/lg2=49,9 óra 10 pont
1. a) r=0,955·r0 p/p0=(r0/r)4=2,8 10 pont

b) A0 · 0,6 · vkrit = A · v’krit => r0 · 0,6 = r

r=0,95t·r0 => t=lg0,6/lg0,95=9,96 év 15 pont

J0=500 ill. 600 mW/m2, J=4 ill. 100 mW/m2 5 pont

(Ha a leolvasott érték nem pontosan ennyi, de az eltérés elfogadható, kapja meg az 5 pontot.)

·x=ln(J0/J)= 4,83 ill. 1,8 10 pont

= 4,95% ill. 1,81% 10 pont

2014.

**A rész: Megoldások**

2. d) 1 és 2 nem hallható, 4=5 (40phon) < 3 (60 phon)

3. Tankönyvi ábrák: a) II.35, b) II.50, c) VII.54, d) 221 oldal 2. ábra

**B rész: Megoldások**

A javításkor a korábbi versenyek irányelveit kövessük:

számolási hiba, -20%

elvi hiba, ha a gondolatmenet egyébként jó -50%

két elvi hiba összesen -100%

mértékegység hiánya a végeredménynél -20%

hibás mértékegység a végeredménynél -20%.

Teljesen hibás gondolatmeneten alapuló, vagy a példát nagyon leegyszerűsítő feltételezésen alapuló megoldásra ne adjunk pontot.

Ha csak képleteket ír fel, de nem számol velük semmit, akkor ne adjunk pontot. Ha elkezd számolni, de megreked, max. az adott részfeladat pontszámának negyede adható.

* 1. E =$∆E=σ∙\left(T\_{U}^{4}-T\_{K}^{4}\right)∙∆t∙∆A=5,7∙10^{-8}∙\left(318^{4}-303^{4}\right)∙3600∙1,2=$$∆E=σ∙\left(T\_{U}^{4}-T\_{K}^{4}\right)∙∆t∙∆A=5,7∙10^{-8}∙\left(318^{4}-303^{4}\right)∙3600∙1,2=$ 33,4 kJ 10 p
	2. A verseny 10 perce alatt keletkezett 612 kJ hőből kisugároz 33,4 kJ ill. hővezetéssel lead 10 kJ energiát. A maradék 568,6 kJ-tól pedig párologtatással kell megszabaduljon.

$m\_{verdampft}=\frac{∆E}{q\_{Verdampfung}}=\frac{443}{2 400}=0,185 kg$$m\_{párolgás}=\frac{∆Q}{q\_{párolgás}}=\frac{568,6}{2 400}=0,237 kg$$m\_{verdampft}=\frac{∆E}{q\_{Verdampfung}}=\frac{443}{2 400}=0,185 kg$

Ez 237 ml tiszta víz elpárologtatását jelenti, ha eltekintünk a sűrűség hőmérsékletfüggésétől.

 15 p

* 1. A pontok távolsága a redukált szem csomópontjától 3005,1 mm. 5 p

A pontok látószöge  = 20/3005,1 = 0,00666 rad = 22,9’. 7 p

* 1. A képpontok távolsága: a’ = 17/3005,1 · 20 mm = 0,113 mm 8 p$\frac{a^{'}}{17}=\frac{a}{3000}$
	2. Igen, 1’ < 22,9’. 5 p

A redukált szem paraméterei nem szerepelnek a képlettárban, azokat fejből kellene tudni. Ha 3000 mm tárgytávolsággal, vagy nem 17 mm, de értelmes képtávolsággal számol, pontlevonás nélkül fogadjuk el. A dolgozatok rangsorolásánál vesszük majd figyelembe.

1. A hemoglobin oldat moláris koncentrációja c = 150/64 500 = 2,326 mmol/l. 5 p

Az oxy-hemoglobin cHbO2 = 0,8 · 2,326 = 1,861 mmol/l, a deoxy-hemoglobin pedig

cHb = 0,2 · 2,326 = 0,465 mmol/l koncentrációjú, ha a különböző molekulák moltömegei közötti különbséget elhanyagoljuk. 6 p

* 1. $A\_{660}=A\_{660, HbO2}+A\_{660, Hb}=ε\_{660, HbO2}∙c\_{ HbO2}∙x+ε\_{660, Hb}∙c\_{ Hb}∙x=$
	$320∙1,861∙10^{-3}∙0,1+3230∙0,465∙10^{-3}∙0,1=$$320∙1,861∙10^{-3}∙0,5+3230∙0,465∙10^{-3}∙0,5=$ 1,05 7 p
	2. $A\_{910}=1210∙1,861∙10^{-3}∙0,1+775∙0,465∙10^{-3}∙0,1=$$A\_{910}=1210∙1,861∙10^{-3}∙0,5+775∙0,465∙10^{-3}∙0,5=$ 1,31 7 p
1. Feltételezzük, hogy a koncentráció egyenletesen csökken a 3 m vastag kapillárisfalon, valamint az oxigén koncentrációja a vérben és a szövetben egy perc alatt lényegesen nem változik (időben állandó). 10 p

Fick I. törvénye szerint az átdiffundált oxigén mennyisége 63,6 nmol. 15 p