

1. Egy kísérlet alkalmával egy zseblámpaizzón átfolyó áram erősségét mértük, miközben az izzóra jutó feszültséget változtattuk. A mért adatokat az alábbi táblázat tartalmazza.

a) Határozza meg az izzó ellenállását a különböző feszültségek esetén, és írja be a táblázatba!

b) Határozza meg az izzó teljesítményét a különböző feszültségek esetén, és írja be a táblázatba!

c) Ábrázolja grafikonon az izzó teljesítményét az ellenállás függvényében!

d) A grafikon alapján becsülje meg, hogy mekkora az izzó ellenállása akkor, amikor 1,2 W teljesítménnyel működik! Írja le, hogyan járt el a becslés során!

$U (V)$	$I (A)$	$R (\Omega)$	$P (W)$
0,200	0,066		
0,491	0,080		
0,755	0,094		
1,015	0,107		
1,530	0,131		
2,093	0,153		
3,018	0,183		
3,506	0,200		
4,090	0,216		
4,610	0,230		
5,630	0,255		

(2014. május)

Megoldás:

a) Az izzó ellenállásértékeinek kiszámítása és a táblázat megfelelő oszlopának kitöltése:

5 pont
(bontható)

2-3 helyes megoldás: 1 pont, 4-5 helyes megoldás: 2 pont, 6-7 helyes megoldás: 3 pont, 8-9 helyes megoldás: 4 pont, 10-11 helyes megoldás: 5 pont.

b) Az izzó teljesítményértékeinek kiszámítása és a táblázat megfelelő oszlopának kitöltése:

5 pont
(bontható)

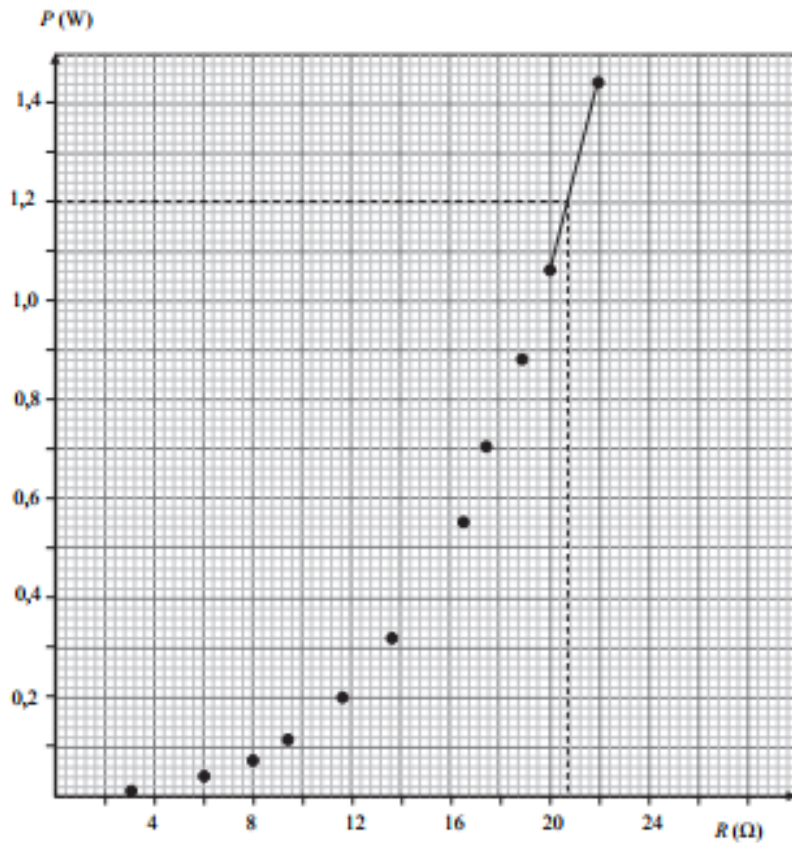
2-3 helyes megoldás: 1 pont, 4-5 helyes megoldás: 2 pont, 6-7 helyes megoldás: 3 pont, 8-9 helyes megoldás: 4 pont, 10-11 helyes megoldás: 5 pont.

$U (V)$	$I (A)$	$R (\Omega)$	$P (W)$
0,200	0,066	3,03	0,013
0,491	0,080	6,14	0,039
0,755	0,094	8,03	0,071
1,015	0,107	9,49	0,109
1,530	0,131	11,68	0,200
2,093	0,153	13,68	0,320
3,018	0,183	16,49	0,552
3,506	0,200	17,53	0,701
4,090	0,216	18,94	0,883
4,610	0,230	20,04	1,06
5,630	0,255	22,08	1,44

c) A teljesítmény–ellenállás grafikon elkészítése:

6 pont
(bontható)

A megfelelően skálázott és megjelölt tengelyek 1-1 pontot érnek, 9-11 adatpont helyes ábrázolása 4 pont, 7-8 adatpont helyes ábrázolása 3 pont, 5-6 adatpont helyes ábrázolása 2 pont, 3-4 adatpont helyes ábrázolása 1 pont.



d) Az 1,2 W teljesítményhez tartozó ellenállás meghatározása:

4 pont
(bontható)

A két utolsó adatpont között lineáris interpolációt alkalmazva (2 pont)

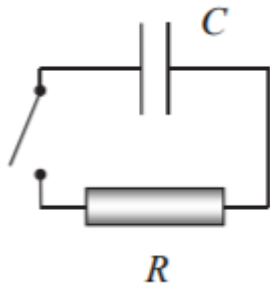
$R = 20,7 \Omega$ adódik (2 pont).

A megoldásból valamilyen módon ki kell, hogy derüljön, hogy a vizsgázó hogyan kapta meg a helyes végeredményt.

Ez megjelenhet a grafikonon is (pl., mint fent), vagy szövegben is. Ennek hiányában legfeljebb 2 pont adható.

Összesen 20 pont

2. A mellékelt ábra szerinti kapcsolásban az $U_0 = 12\text{ V}$ feszültségre feltöltött, C kapacitású kondenzátort a $t = 0$ időpillanatban lezárt kapcsolóval az R ellenálláson keresztül kisütjük. A mellékelt táblázat tartalmazza a kondenzátoron mérhető feszültséget az idő függvényében.



t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
U (V)	12	9,6	7,6	6,0	4,8	3,8	3,0	2,4	1,9	1,5

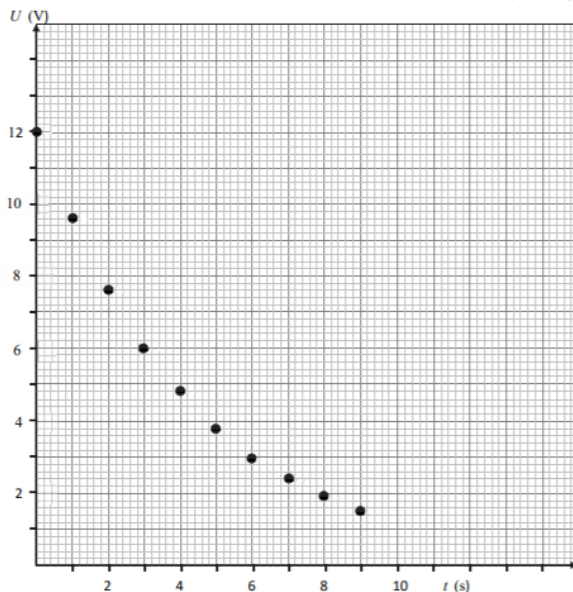
- a) Ábrázolja a kondenzátoron mért feszültségeket az idő függvényében!
 b) Hogyan változik a kondenzátoron mérhető feszültség az első, a második, illetve a harmadik 3 másodperces időintervallum alatt? Mi az egyes szakaszokon a kezdeti és végső érték aránya?
 c) Igaz-e a fenti összefüggés bármelyik másik 3 másodperces időintervallumra? Állítása alátámasztására mutasson egy példát! Minek nevezhetjük a 3 másodperces időtartamot?
 d) Körülbelül mennyi idő elteltével csökken a feszültség 1 V alá?
 (2018. október)

Megoldás: (20 pont)

Adatok: $U_0 = 12\text{ V}$

a) A táblázat adatainak ábrázolása grafikonon:

4 pont
(bontható)



9-10 adatpont helyes ábrázolása 4 pontot, 7-8 adatpont helyes ábrázolása 3 pontot, 5-6 adatpont helyes ábrázolása 2 pontot, 3-4 adatpont helyes ábrázolása 1 pontot ér.

b) A feszültség 3 s alatt történő megfeleződésének felismerése a megadott példákon:

3 pont

Annak felismerése, hogy a feszültség minden, a kérdésben megjelölt 3 s-os időintervallum során megfeleződik (1+1+1 pont).

c) *Az állítás általánosítása és igazolása:*

9 pont
(bontható)

Annak felismerése, hogy az előbbi összefüggés bármely 3 s-os intervallumra igaz (3 pont).

Egy tetszés szerinti 3 s-os intervallum megadása ennek bizonyítására (3 pont).

(Bármely, a kérdésben nem szereplő 3 s-os intervallum megnevezése elfogadható.
A helyes válaszhoz kezdeti és végső feszültségértékeket is meg kell határozni, pusztán az időpontok megadása nem elegendő!)

A felezési idő fogalmának azonosítása a feladat kapcsán (3 pont).

d) *A keresett időpont meghatározása:*

4 pont
(bontható)

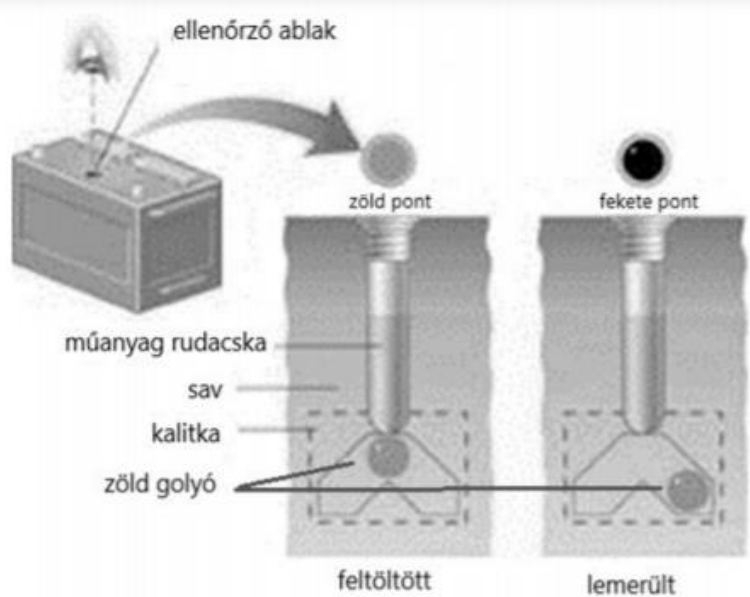
Mivel a feszültség $t = 8$ s elteltével 1,9 V (2 pont), újabb 3 s elteltével, azaz a 11. s-ban (2 pont) már 1 V alatt lesz.

(Amennyiben a vizsgázó az ábrázolt pontokhoz egy folytonos görbét illeszt, illetve a görbe folytatásával határozza meg a keresett időpontot, a teljes pontszám jár.)

Összesen 20 pont

3.

Egy autóakkumulátor töltöttségi állapota szorosan függ az akkumulátorsav sűrűségétől. Hogy ne kelljen a töltöttséget nehézkesen elvégezhető sűrűségméréssel ellenőrizni, egyes gyártók kis ellenőrzőablakot készítenek az akkumulátoraikra. A kis ablakhoz egy átlátszó plexi rudat csatlakoztatnak, ami az akkumulátorsavba merül. A rúd másik végéhez egy kis üreges kalitka van erősítve, melyben egy kis zöld golyó található. Töltött akkumulátor esetén a kis zöld golyó a plexi rúdnak nyomódik, így az ellenőrzőablakon keresztül a zöld színe látszik. Lemerült akkumulátor esetén a golyó lesüllyed, így az ellenőrzőablak sötétnek látszik. Az alábbi táblázatban egy akkumulátor töltöttségi állapotához tartozó feszültség- és savsűrűségértékek találhatóak.



Töltöttség	Savsűrűség (kg/dm ³)	Akkumulátor feszültség (V)
100%	1,265	12,7
75%	1,225	12,4
50%	1,190	12,2
25%	1,155	12,0
mélykisütött	1,120	11,9

- Indokolja meg a táblázat alapján, miért emelkedik fel a zöld golyó magas töltöttség esetén!
 - Döntse el, vajon lehetne-e ilyen módszerrel akkumulátorok töltöttségét egy Föld körül keringő űrállomáson is ellenőrizni! Válaszát indokolja!
 - Ábrázolja a savsűrűséget az akkumulátor töltöttségének a függvényében!
 - Az ábrázolt grafikon alapján állapítsa meg, hogy milyen sűrűségű anyagból készült golyót kell használnunk az eszköz elkészítéséhez, hogy az 85%-os töltöttség esetén már „zöld” jelzést adjon!
- (2020. október)

Megoldás: (20 pont)

- a) A golyó mozgásának magyarázata magas töltöttség esetén:

6 pont
(bontható)

A teljesen bemerült golyóra a savban hidrosztatikai felhajtóerő hat (2 pont), ami arányos a folyadék sűrűségével (2 pont).

Magas töltöttség esetén az akkumulátorsav sűrűbb (1 pont), így a felhajtóerő is nagyobb (1 pont).

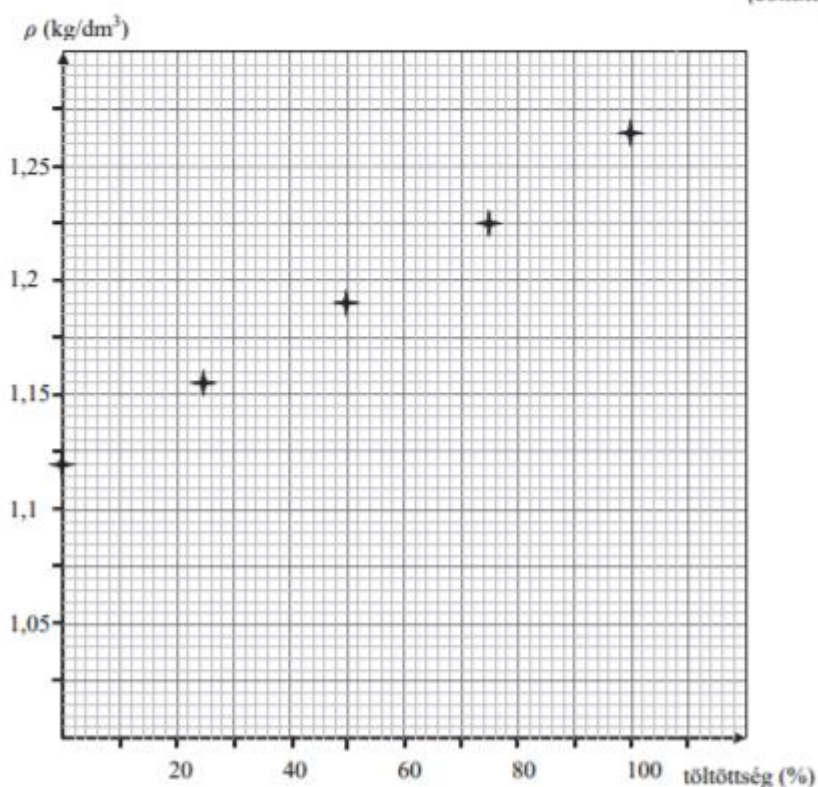
- b) A készülék működésének tárgyalása súlytalanság állapotában:

5 pont
(bontható)

Súlytalanság állapotában az úszás jelensége nem jön létre (2 pont), mivel nincs a folyadéknak hidrosztatikai nyomása (2 pont) (ami a felhajtóerő megjelenéséhez szükséges), illetve nincs a testnek súlya (1 pont).

- c) A táblázatban szereplő adatok helyes ábrázolása:

4 pont
(bontható)



(5 adatpont helyes ábrázolása 4 pontot, 4 adatponté 3 pontot, 3 adatponté 2 pontot, 2 adatponté pedig 1 pontot ér.)

- d) A 85% töltöttséget mutató golyó sűrűségének meghatározása:

5 pont
(bontható)

Ha a golyónak 85%-os töltöttségnél már úsznia kell, sűrűségének a 85%-os töltöttséghez tartozó savsűrűségénél kicsit kisebbnek kell lennie (2 pont).

A grafikonról az utolsó két pont között egyenest húzva ez 1,24 kg/dm³ sűrűségénél (3 pont) következik be. (1,235-1,245 kg/dm³ között bármilyen érték elfogadható.)

Összesen: 20 pont

