***1.Tétel : Futópad***

A téli vakációban Alexia egy fitness terembe ment. A gyakorlatoknál használt eszközök nagy benyomást tettek rá, ezért azt javasolja osztálytársainak, hogy tanulmányozzák ezek működését. Adi bemutatja az osztálytársainak a ***futópad*** egyszerűsített vázlatát (1. ábra) és megmagyarázza a következőket: *1. A sportoló helyben szalad és a szalag egyenletesen és csúszásmentesen mozog két* ***D*** *átmérőjű hengeren, hengerek, melyek egyenletesen forognak a tengelyeik körül, a szalagot pedig a sportoló lába hozza mozgásba****; 2.*** *A* ***d*** *átmérőjű henger egy testet képez az alsó nagy hengerrel és vele koaxiális (közös tengelyű). A kicsi hengert egy fékpofa (****S****) nyomja és egy Fm* *surlódási erővel bíztosítja a szalag egyenletes mozgását.*

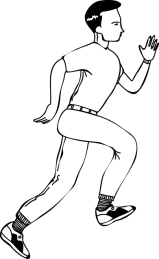
α

h

D

d

1 ábra



A rendszer méretei:  és . A sportoló beállítja a szalag magasságát értékre és  alatt tesz meg. Ismerve  számítsd ki:

1. A szalag állandó sebességét a talajhoz képest és a sportoló tömegét. Ezt az állandó sebességet a kisebbik hengerre ható ******fékezőerő erő biztosítja;

1.2 ábra



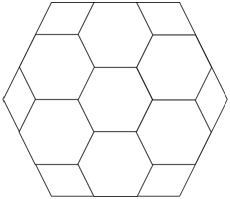
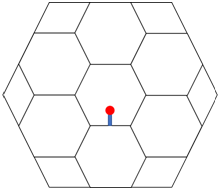
1. A sportoló által végzett mechanikai munkát, illetve az általa kifejtett teljesítményt, tudva, hogy a lépésének hossza és, hogy minden lépésnél a teste -el emelkedik meg.

***„Kaleidoszkóp”***

A nagyszünetben Adi megmutatja Alexiának az általa készített optikai eszközt melynek a „kaleidoszkóp” nevet adja. Ez egy szabályos hatszög alapú, hosszúságú egyenes hasáb, melynek belső felülete tükröző (1. 2 ábra). Alexia a „kaleidoszkóp” szimmetriatengelye mentén nézi az eszközbe, merőlegesen a hatszög középpontjára, és az 1.3 ábrán feltüntetett képet látja.

1.4. ábra

1.3 ábra



Határozd meg az *x* távolságot a „kaleidoszkóp” végétől, amelyről Alexia a megfigyelést végzi.

Adi a látómező alsó oldalának középpontjába részlegesen bevezet egy gyufaszálat és odaragasztja az alaphoz, és ezt közvetlenül az 1.4 ábrának megfelelően látja A „Kaleidoszkóp” nevű Válaszlapra szerkeszd meg a képet amit Alexia látni fog.

***2.Tétel. Mechanikai és termikus egyensúly***

A fizika leckék elmélyítése céljából Andrei egy kísérletet javasol az osztálytársainak. Egy elhanyagolható tömegű  hosszúságú rugó végét rögzíti egy téglatest alakú alapterületű edény aljához. A rugó másik végéhez egy  sűrűségű téglatest alakú és  alapterületű és magasságú testet rögzít. Andrei megméri a rugó összenyomását  és megnyitja a csapot, melyen lassan folyik a víz az edénybe (2.1 ábra).

1. Határozd meg a víz térfogatát abban a pillanatban, amikor a víz felszíne meghaladja -el a test felső felületét.
2. Ábrázold grafikusan a rugó *y* alakváltozását az edénybe befolyó víz térfogata függvényében az a) alpont feltételei között.
3. Amikor az edényben a víz tömege  és hőmérséklete , Andrei elzárja a csapot és az edénybe beletesz egy tömegű és  hőmérsékletű jégdarabot. A hőegyensúly kialakulása után a rendszer hőmérséklete lett. Határozd meg a test és az edény együttes hőkapacitását. Ábrázold grafikusan a hőmérsékletet a testek között cserélt hő függvényében a folyamat során, a hőegyensúly kialakulásáig.



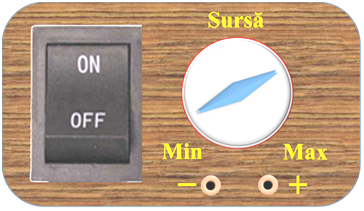
Figura 2.1

S1

S

Ismertek: a víz sűrűsége , , a jég fajhője  , a víz fajhője  , a jég fajlagos olvadási latens hője, . A hőveszteségek a külső környezettel elhanyagolhatók.

***3. Tétel. Dobozok …. áramkörökkel***

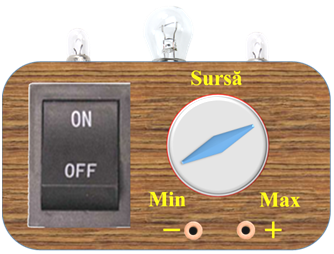


3. a. ábra

**a)** Az áramforrástól a külső fogyasztónak történő teljesítményátadás tanulmányozása céljából Adi készít egy eredeti ”áramforrást” (3.a. ábra): sorosan kapcsol négy, egyenként  elektromotoros feszültségű akkumulátort melyeknek a belső ellenállása nagyon kicsi, egy egyszerű kapcsolót és egy  maximális ellenállású potenciométert, melynek a változtatható belső ellenállás szerepe van. Az egészet egy áramforrás nevű dobozba szereli be.

Ábrázold a dobozba található áramkör kapcsolási rajzát.

**b)** Alexia összeállít egy áramkört felhasználva az áramforrást és három autó égőt: két égőnek a névleges értékei ,  és a harmadik névleges értékei pedig , . Az áramkör a dobozban van, csak az égők burája található a dobozon kívül (3.b. ábra). Adi elcsavarja a potenciométer forgótengelyét és azt észleli, hogy egy adott helyzetben az égők rendesen világítanak. Ábrázold a dobozban található áramkör kapcsolási rajzát és határozd meg a potenciométer ***r*** ellenállását tudva, hogy a külső áramkörnek leadott teljesítmény maximális.



3. b. ábra

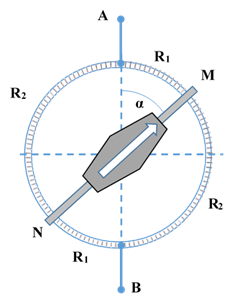
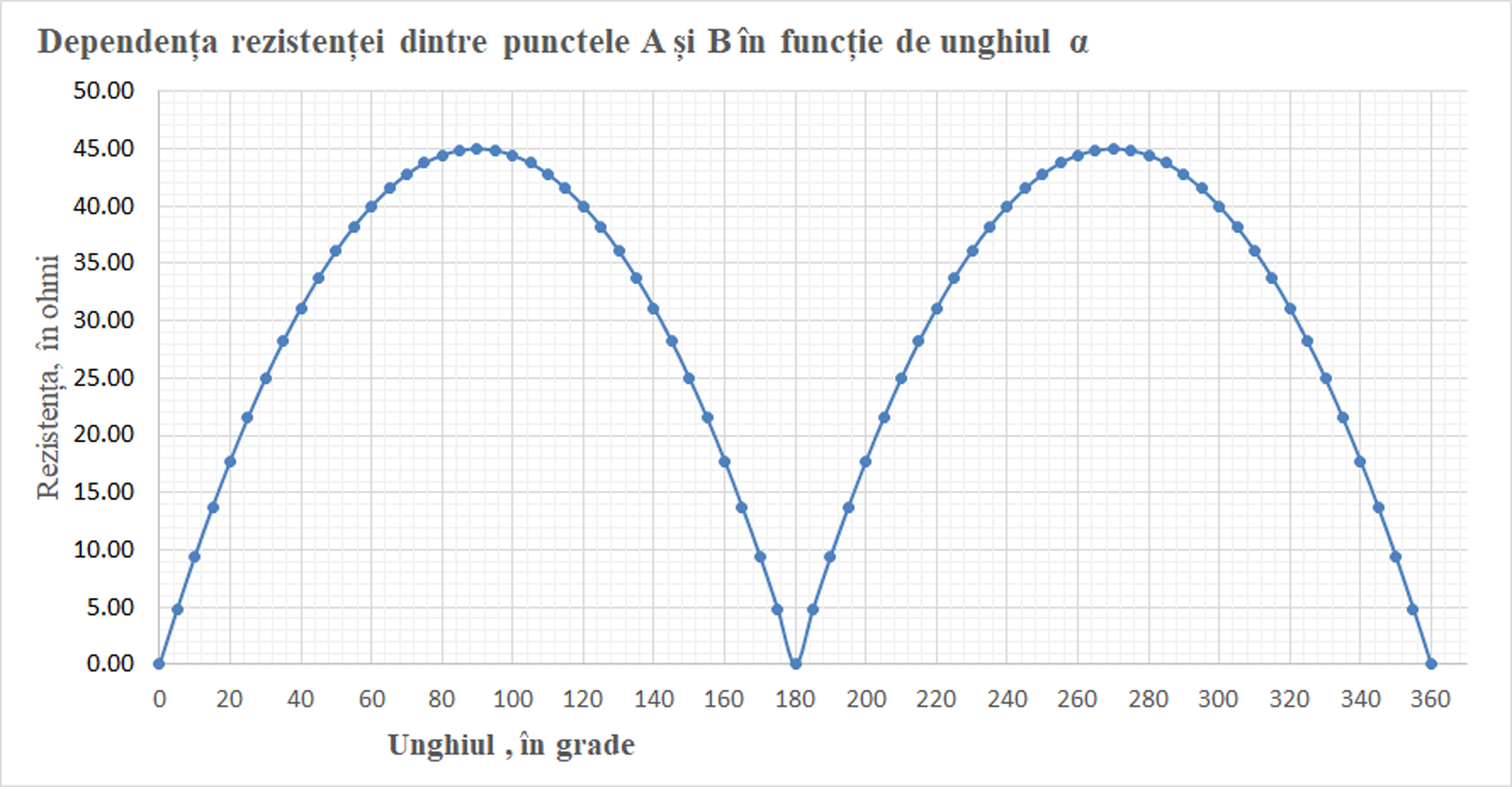
**c)** Alexia megmutat Adinak egy érdekes potenciométert, amelyiket a műhelyben találta. Egy szigetelő gyűrűre felcsévéltek egyenlőközű menetekkel egy huzalt. A gyűrűn egy rugalmas lemez csúszhat el (MN csúszóérintkező) amelyik elektromos érintkezést biztosít a gyűrű két egymással átlósan szemben található pontja között, a lemez helyzetét a felhasználó módosítja ennek elcsavarásával (3. c. ábra).

A gyűrű két, átlósan szemben található pontjára két A és B kivezetést csatlakoztatunk. Ez a két pont között mérjük a potenciométer ellenállását, miközben a csúszóérintkező megtesz egy teljes kört. Az elektromos ellenállás az egy fokos középponti szög esetén .

Alexia -el jelölte az ellenállást az **A** és **M** pontok között, míg az **M** és **B** pontok között -vel. A 3.c ábrán látható az **A** és **B** pontok közötti ellenállás grafikus ábrázolása a szög függvényében**.** Véletlenül egy tintapaca lefedte a grafikon egyik részét**.**

Rajzold le az A és B pontok között található ellenállás egyenértékű kapcsolási rajzát, és írd fel ennek a kifejezését az α szög függvényében. Rajzold meg „***Potenciométer”*** válaszlapra a teljes grafikont. Az α szög melyik értékére fogja felvenni ez a potenciométer a maximális teljesítményt az áramforrástól, ha ennek belső ellenállása -ra van beállítva?

3. c. ábra



**d)** Alexia és Adi egy eredeti áramkört állítottak össze, két azonos  ellenállást, egy ideális  egyenáramú áramforrást és egy olyan potenciométert felhasználva melynek szélső kivezetései között az ellenállás . Az áramkört egy dobozba helyezték, a doboz tetején a potenciométer gombját illetve két csatlakozót vezettek ki, amelyikhez különböző elektromos fogyasztókat csatlakoztathatunk. A csatlakozókra egy ideális voltmérőt kapcsolva azt figyelhetjük meg, hogy az általa jelzett érték lineárisan változik az  intervallumban, miközben a potenciométer gombját egyik szélétől a másikig csavarjuk.

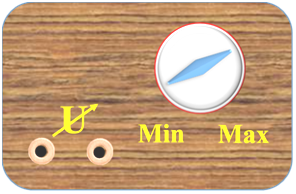


Figura 3. d

Rajzold fel a dobozban található áramkör kapcsolási rajzát, írd fel a két kapcson megjelenő feszültség kifejezését, és szerkeszd meg az grafikont, ahol *x* az ellenállás egy adott pillanatban attól a ponttól ahonnan indult, addig a pontig, amelyikben található az adott pillanatban a csúszóérintkező.



3. e. ábra

**e)** Alexia kiszerelt egy eszközből egy műszert (μA). A műszer paraméterei: , és a skálán maximális kitéréskor .

Azt javasolja Adinak, hogy építsenek egy egyszerű multimétert (voltmérő és ampermérő). Adi azt javasolja, hogy a műszer maximális kitérésekor a mért értékek  és  legyenek. Felhasználva pluszba három kivezetést egy kapcsolót két ellenállást, valamint összekötő huzalokat megvalósították 3.e. ábrán látható műszert.

Rajzold le a műszer kapcsolási rajzát, számítsd ki az ellenállások értékét és magyarázd meg, hogy működik az eszköz.

A tételt összeállították:

*Prof. Ion Băraru, Colegiul Național „Mircea cel Bătrân” – Constanța,*

*Prof. Florin Măceşanu, Şcoala Gimnazială „Ştefan cel Mare” – Alexandria*

*Prof. Constantin Rus, Colegiul Național ”Liviu Rebreanu” – Bistriţa*

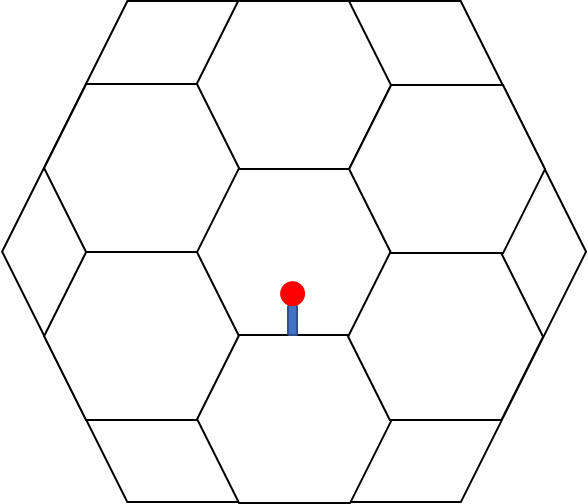
*Fordító tanárok:*

*Cseh Gyopárka, Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár*

*Faluvégi Ervin Zoltán, Silvania Főgimnázium, Zilah*

**Válaszlap ”Kaleiodoszkóp”**

**Erre a válaszlapra ne írd rá a neved, tedd a vizsga végén a titkosított első tétel dupla lapjába.**

****

**Válaszlap ”*Mechanikai és termikus egyensúly* ”**

**Erre a válaszlapra ne írd rá a neved, tedd a vizsga végén a titkosított második tétel dupla lapjába.**

t(°C)

Q(kJ)

**Válaszlap ” *Potenciométer*”**

**Erre a válaszlapra ne írd rá a neved, tedd a vizsga végén a titkosított harmadik tétel dupla lapjába.**