

**CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR
VACANTE/REZERVATE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR**

13 iulie 2022

**Probă scrisă
FIZICĂ**

Varianta 3

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de patru ore.

I. Tétel (30 punct)

I.1. A klasszikus mechanika tételei. Megmaradási törvények. A téma kidolgozásának tartalmaznia kell: a következő fizikai mennyiségek meghatározását: az anyagi pont impulzusa, az erő nyomatéka, a mechanikai munka, konzervatív erők, helyzeti energia; a következő tételek levezetését: az impulzus tétele egy anyagi pont esetében, az impulzus tétele anyagi pontokból álló rendszer esetében, az impulzusnyomaték tételét egy anyagi pont esetében, a mozgási energia tételét egy anyagi pont esetében; a következő megmaradási törvények levezetését: az impulzusmegmaradás törvényét anyagi pontokból álló rendszer esetében, az mechanikai energia megmaradásának törvényét anyagi pontokból álló rendszer esetében.

15 pont

I.2. Az elektromágneses indukció jelensége. Az önindukció. Az induktivitás. A téma kidolgozásának tartalmaznia kell: két, az elektromágneses indukciót kimutató kísérlet minőségi leírását, az elektromágneses indukció jelenségének meghatározását, az elektromágneses indukció törvénye kifejezésének levezetését, a Lenz szabály kijelentését és egy kísérlet minőségi leírását, amelyik igazolja a Lenz szabályt, az önindukció jelenségének és egy áramkör induktivitásának meghatározását, valamint az önindukciós elektromotoros feszültség kifejezésének levezetését.

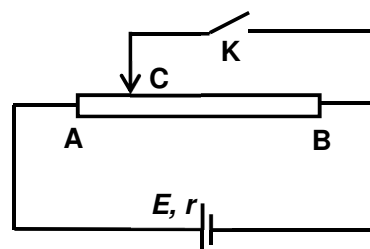
15 pont

II. Tétel (30 punct)

II.1. A mellékelt ábra egy áramkör kapcsolási rajzát szemlélteti. AB egy homogén és egyenes vezető. Az áramforrás belső ellenállása $r = 3\ \Omega$.

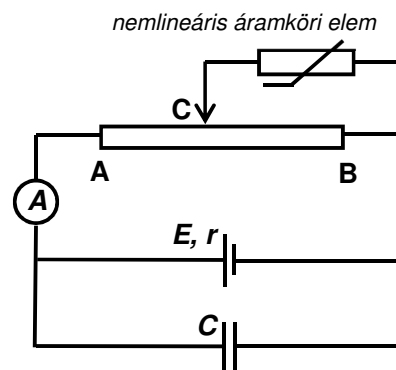
a. A C csúszóérintkezőt úgy állítjuk be, hogy $\frac{AC}{CB} = \frac{1}{3}$.

Megállapítjuk, hogy a külső áramkörön fejlődő teljesítmény azonos függetlenül a K kapcsoló állásától (nyitott vagy zárt). Határozza meg az AB vezető elektromos ellenállását.



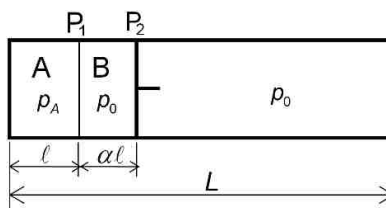
b. A K kapcsolót egy olyan nemlineáris áramköri elemmel helyettesítjük, melynek feszültség-áramerősség jelleggörbéje az $U = a \cdot I^2$ törvénnyel adható meg, ahol $a = 60 \frac{\text{V}}{\text{A}^2}$. Az

áramforrás kapacitása $C = 225\ \mu\text{F}$ kapacitású kondenzátort kötünk, amint a mellékelt ábrán látható. A csúszóérintkezőt úgy mozditjuk el, hogy $\frac{AC}{CB} = 2$. Megállapítjuk, hogy stacionárius működés esetén az áramkörben, az ideális ampermérő által jelzett áramerősség értéke $I_A = 0,2\ \text{A}$. Határozza meg a kondenzátorban felhalmozódó energia értékét stacionárius működés esetén.



10 pont

II.2. Az egyik végén zárt, vízszintes csövet sűrűdésmentesen elmozdítható P_2 dugattyúval látnak el. Egy ellenálló, vékony és rögzített P_1 fal az $\ell = 15\text{ cm}$ hosszúságú A részt zárja be, amint a mellékelt ábrán látható. Kezdetben, amikor a teljes rendszer hőmérséklete $T_1 = 280\text{ K}$, az A rész héliumot tartalmaz, míg a P_1 vékony fal és a P_2 elmozdítható dugattyú közötti B részbe nitrogént zárnak be. Ha a T hőmérséklet melyen a rendszer található $T \leq T' = 315\text{ K}$ akkor a P_1 -es fal nem engedi át a gázokat egyik részből a másikba. Ha $T > T'$, akkor a fal áteresztő lesz a hélium számára, de nem engedi át a nitrogént. Kezdetben a hélium nyomása az A részben $p_A = k \cdot p_0$, ahol $k = 3,84$, míg p_0 a gáz nyomása a csövön kívül. A P_2 -es dugattyú kezdetben egyensúlyban található $\alpha \cdot \ell$ távolságra a P_1 -es faltól, ahol $\alpha = 0,8$. A rendszert lassan $T_2 = 350\text{ K}$ hőmérsékletre melegítjük. A cső L hosszúsága elég nagy ahhoz, hogy a dugattyú mindvégig a csőben maradjon. A gáz nyomása a csövön kívül mindvégig állandó marad. Számítsa ki:

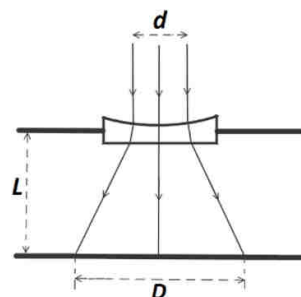


a. Az A és B részek nyomásai arányának maximális értékét a melegítés során;

b. A szabadon engedett dugattyúnak azt a helyzetét a P_1 falhoz képest, amelyikben nyugalomban marad $T_2 = 350\text{ K}$ állandó hőmérsékleten.

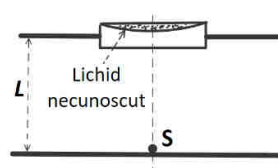
10 pont

II.3. Egy síkhomorú vékony lencsét egy átlátszatlan, vízszintes ernyő kör alakú részébe rögzítünk. A lencse anyagának törésmutatója $n = 1,5$. Egy monokromatikus, párhuzamos fénynyaláb kör keresztmetszetének átmérője $d = 12\text{ mm}$ és az optikai főtengellyel párhuzamosan tejed. A fénynyaláb lencse homorú felületét világítja meg, amint a mellékelt ábrán látható. Az ernyő alatt a lencsétől $L = 10\text{ cm}$ távolságra egy átlátszatlan, vízszintes ernyő található. A fénynyalábnak a lencsén történő áthaladása következtében az ernyőn egy $D = 18\text{ mm}$ átmérőjű fényes folt jön létre.



a. Határozza meg a lencse homorú felülete görbületi sugarának moduluszát.

b. Eltávolítjuk a párhuzamos fénynyalábot. A lencse felső, homorú részét megtöltjük egy folyadékkal. A lencse optikai főtengelye és az ernyő metszéspontjába egy S pontszerű fényforrást helyezünk, amint a mellékelt ábra szemlélteti. Egy megfigyelő fentről belenéz a lencsébe, és az S fényforrás látszólagos képét látja, kép amelyik a lencsétől $a = 8\text{ cm}$ távolságra képződik. Határozza meg a folyadék törésmutatóját.



Elhanyagoljuk úgy a folyadék felületi feszültségének hatását (a folyadék felületét síkfelületnek tekintjük), mint a fényelhajlás hatását.

10 pont

III. Tétel

(30 pont)

Az OMEN 3393 / 28.02.2017 miniszteri rendelettel jóváhagyott VII. osztályos fizika tanterv, bemutatja az általános kompetenciákat, az ezekből származó sajátos kompetenciákat, valamint a tartalmakat, amelyek azokat az információkat tartalmazzák, melyek segítségével kialakíthatók és fejleszthetők a megadott kompetenciák. Az alábbi sajátos kompetenciák kialakítására/fejlesztésére „2.2. A természetben megfigyelhető egyszerű fizikai jelenségek és technikai alkalmazások minőségi és mennyiségi magyarázata megfelelő tudományos nyelv alkalmazásával” és „3.1. Lényeges tudományos adatok és információk kivonása saját megfigyelések és/vagy ajánlott könyvészet alapján.” az „Pascal törvénye. Alkalmazások” tartalom segítségével:

A. mutasson be egy didaktikai tevékenységet melyben az **együtműködésen** alapuló tanulásra interaktív didaktikai stratégiát alkalmaz, melynek segítségével kialakítja/fejleszti a diákok fentebb megadott sajátos kompetenciáit figyelembe véve:

- az osztály megszervezésének egy módjának bemutatását;
- a diákok számára javasolt megoldandó probléma-helyzet megfogalmazását;
- egy munkafeladat megfogalmazását amelyik a probléma-helyzet megoldását célozza. A munkafeladat megfogalmazásában adja meg: a diákok konkrét tevékenységét/tevékenységeit, a feltételeket (eszközök, időtartam) melyek között válaszolnak a kérelemre;
- egy módozat leírását a probléma-helyzet megoldásának kielemezésére;
- egy módozat leírását melynek segítségével egy helyes következtetés megállapítható, valamint a következtetés megfogalmazását.

15 pont

B. fogalmazzon meg két szabályt melyet be kell tartani amikor az **együtműködésen** alapuló tanulásra interaktív didaktikai stratégiát alkalmaz; adjon meg két tényezőt amelyik elősegíti és két tényezőt amelyik megnehezíti az együtműködésen alapuló tanulást.

6 pont

C. dolgozzanak ki három itemet (egy objektív (zárt) itemet, egy félobjektív itemet és egy szubjektív (nyílt) itemet), amelyek egy olyan teszt részét képezik, ami a fentebb említett kompetenciák kiértékelésére szolgál.

(Megjegyzés: mindenik kidolgozott item esetében pontozni fogják a tudományos szakinformáció helyességét, a munkafeladat tervezésének a helyességét és a várt helyes válasz megadását.)

9 pont