1. **ELSŐ RÉSZ**

**MUNKAIDŐ 30 PERC**

**EGY FIZIKAI INGA**

**Rendelkezésre álló eszközök:**

**- faállvány,**

**- elektronikus stopperóra**

**- egyszerű fizikai inga** (L betű alakú huzal, melynek oldalai, ***l*,** és ***nl*** – ahol „*n*” , egy természetes szám. Az inga egy függőleges síkban rezeghet az állvány karján található tűre helyezve**).**

**A.1** Határozd meg az ***n*** számot.

**A.2** Határozd meg kísérletilega fizikai inga kis rezgéseinek ***T*** periódusát, a vizsgalapon megadva:

- az inga *T* periódusának meghatározására alkalmazott matematikai összefüggést;

- munkamódszert:

• hogy választod ki a stopperóra start/stop pillanatát/pillanatait;

• hogy jártál el több mérés elvégzésekor (**minimum 15**);

• a követelmény megoldásához szükséges táblázatot az adatokkal.

**A 30 PERC ELTELTÉVEL BEADOD AZ INGÁT ÉS MEGKAPOD A GYAKORLATI PRÓBA MÁSODIK RÉSZÉNEK MUNKAFELADATAIT.**

*Subiecte propuse de:*

*Conf. univ. dr. Sebastian POPESCU, Facultatea de Fizică, Univ. „Alexandru Ioan Cuza” din Iași*

*Prof. Traian POPESCU*, *C. N. „I. L. Caragiale” Ploiești*

*Prof, Mihai SANDU, Colegiul „Spiru Haret” Ploiești*

**MÁSODIK RÉSZ**

**MUNKAIDŐ 2,5 ÓRA**

**A.3.** Határozd meg elméleti úton  vagy összefüggést, ahol *T* a kis rezgéseket végző inga periódusa.

Ha szükségesnek tartod, felhasználhatod a következő információkat: *Ec* **–** a rezgések ideje alatt az inga mozgási energiáját az összefüggés adja meg; *I* az inga tehetetlenségi nyomatéka (az inga tehetetlenségének mértéke forgómozgás során), míg *ω*azinga pontjainak szögsebessége.

Az adott ingára ;*g* = 9,8062m/s2; 2π = 6,283.

**A.4.**  Határozd meg a huzal*L* hosszát, amelyből az ingát készítették.

**B. EGY MÁGNES MÁGNESES TERE ÉS A FÖLD MÁGNESES TERE**

**Rendelkezésre álló eszközök:**

**- faállvány**,

**- függőleges szál** (az egyik végére egy testet kötöttek, a másik végétől pedig az állványra akasztották),

**- négy azonos,** henger alakú **mágnes**, melyeket két *A* és *B* párba csoportosítod.

- egy **hasáb alakú fatest**, melynek méretei 1,5 cm x 2 cm x 3 cm,

- egy **szögmérő** és egy **papírból készült mérőszalag** (milliméterpapír)

**- egyenes műanyag lap és öntapadós papír.**

**FIGYELEM! A *B* MÁGNESPÁRT HELYEZD MESSZE AZ *A* MÁGNESPÁRTÓL (a talapzaton kívül)**

**A kísérlet elvégzéséhez kövesd az alábbi lépéseket:**

**- Fogd be a szálat az *A* mágnespár mágnesei közé** (létrehozva így egy henger alakú mágnest), **2 cm magasan**, az állvány talapzatától (felhasználhatod segítségül a fatestet, melynek egyik oldala 2 cm). **Létrehoztál egy iránytűt.** (ha helyesen fogod be a szálat az iránytű mágnese vízszintes lesz).

- **forgasd lassan az állvány talapzatát** addig, míg az **iránytűd** hosszmenti tengelye az állvány talapzatának rövidebb oldalával stabilan **párhuzamos** lesz.

**- helyezd a szögmérőt a szál alá** úgy, hogy **a középpontja** a szállal azonos függőlegesen legyen**, míg a 0 - 180°** **tengelye** az iránytű által jelzett **észak – dél (N-S ) irányban** helyezkedjen el**. Amikor az iránytű stabilizálódott,** rögzítsd a szögmérőt az öntapadó papírral az állvány talapzatához**.**

- **húzzál egy merőleges szakaszt** az észak-dél **(N - S)** irányra, melynek egyik végpontja a szögmérő középpontjában, a másik pedig a talapzat szélén legyen. A szakasz tartóegyenese **kelet-nyugat(E – V); irányú;**

**- ezen a szakaszon a** szögmérő középpontjától **20 cm távolságtól** kezdve **2 cm-ként tegyél jeleket a talapzat széléig;**

**- A *B* mágnespárból alkoss** egy henger alakú mágnest **és az öntapadó papírral rögzítsd a** fahasábhoz**,** így a mágnes 2 cm magasan lesz a talapzattól; jelöld meg a *B* mágnespár középpontját a fatesten;

- **közelítsd az (*A*) iránytűhöz** 2 cm-es lépésenként (a talapzat szélétől indulva), **a *B* mágnest kelet-nyugat (E – V) irányba**, irány mely megegyezik a *B* mágnes hosszmenti tengelyével.

- **mérd meg** mindegyik kiválasztott helyzetre (**minimum 10 helyzet**) az iránytű **kitérési szögét** az észak-dél irányhoz képest, a B mágnespár mágneses terének **mindkét irányítására**;

- A követelmények megoldásához szükséges adatokat **írd be egy táblázatba** (kísérletileg kapott és kiszámolt adatokat), és használd a következő jelöléseket**: *r*** – a távolság az iránytű középpontjától (**a szögmérő középpontja) a *B* mágnes középpontjáig**; ***θ*1** – az iránytű kitérésének szöge trigonometriai irányba; ***θ*2** – az iránytű kitérési szöge az óramutató járásának irányába; ***θ*** – az iránytű **két** kitérése szögének középértéke.

**B1. Egy mágnes mágneses indukciójának távolság függése.**

**Egy henger alakú mágnes által létrehozott mágneses tér a szimmetriatengelyen levő bármely pontban tengelyirányú. A mágneses indukció modulusza a mágnestől kellő nagy távolságra a  képlettel adható meg, ahol **, *m* – a mágnes mágneses nyomatéka (momentuma), *r* – a mágnes tengelyétől mért távolság, *n* pedig egy természetes szám. **A B jelzésű mágnespár által generált mágneses tér** *Bm* **mágneses indukciója K – Ny irányú és merőleges a** *BH* földi mágneses indukció vektor vízszintes komponensére, tehát az iránytű, mely az eredő irányába fog mutatni, *θ* szöget fog alkotni az É – D iránnyal.

B1.1. **Határozd meg az** *n* **exponens (kitevő) értékét.**

B1.2. **Határozd meg az** *m/BH*. **arányt.**

B2. **A földi mágneses tér *BH* komponensének, valamint az iránytű *m* mágneses momentumának a meghatározása**

Amikor az iránytű csak a Föld mágneses terét érzékeli, akkor egyensúlyban, az É-D irányt mutatja. Ha az iránytűnek kis vízszintes impulzust adunk (a szál csavarodásának irányába) az iránytű az egyensúlyi állapot körül fog rezegni. Ez a rezgő rendszer egy torziós inga. Az erőpár, mely vissza szeretné hozni egyensúlyi állapotába az iránytűt, a földi mágneses tér vízszintes komponense és az iránytű mágneses tere közti kölcsönhatás (A mágnespár). Elhanyagolva a szál csavarodásának nagyon kicsi visszatérítési hatását, bebizonyítható, hogy ezen inga (iránytű) kis rezgéseinek *T* periódusa *T***= ,** ahol ****** az iránytű tehetetlenségi nyomatéka a szál irányához képest, *m* – az iránytű mágneses momentuma, *BH* – a földi mágneses tér mágneses indukció vektorának vízszintes komponense.

B2.1. Határozd meg kísérletileg az iránytű kis rezgéseinek periódusát, leírva a vizsgalapra a munkamódszert, egy táblázatot mely tartalmazza a mért kísérleti értékeket és a számolt mennyiségeket, melyek szükségesek a feladat követelményeinek meghatározására.

B2.2. **Számold ki,** a kísérleti eredményeid alapján, ***m* és *BH* számértékeit.**

B2.3. Feltételezve, hogy az *m* és *BH*értékeinek meghatározásánál keletkezett hiba csak a kis rezgések periódusának meghatározásából adódik, **számold ki, hogy milyen abszolút hibával** határoztad meg *m* és *BH* értékeit.

*Subiecte propuse de:*

*Conf. univ. dr. Sebastian POPESCU, Facultatea de Fizică, Univ. „Alexandru Ioan Cuza” din Iași*

*Prof. Traian POPESCU*, *C. N. „I. L. Caragiale” Ploiești*

*Prof, Mihai SANDU, Colegiul „Spiru Haret” Ploiești*

*Fordító tanárok: Cseh Gyopárka – Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár*

*Faluvégi Ervin Zoltán – Silvania Főgimnázium, Zilah*