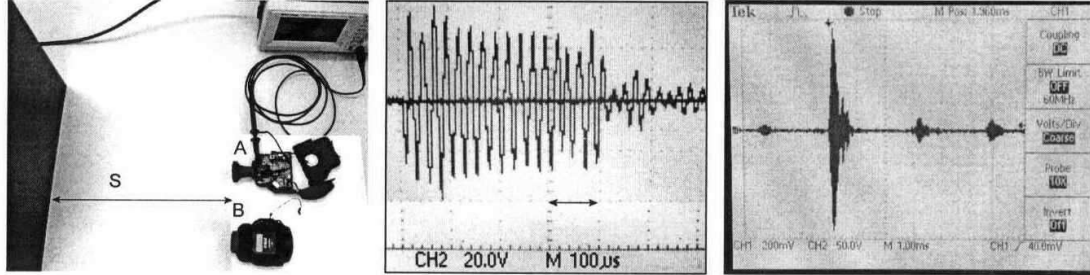


IZSÁK IMRE GYULA TERMÉSZETTUDOMÁNYI VERSENY
FIZIKA

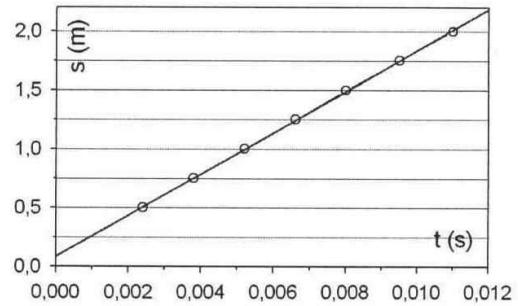
2012. október 20.

1.) Két, kereskedelmi forgalomban kapható, ultrahangos távolságmérőt mutat a baloldali fénykép. Az **A** jelű, tápegység nélküli, szétbontott készüléken látható az érzékelő fej, amelyre egy oszcilloszkópot kapcsoltunk. A **B** jelű (az **A**-val megegyező paraméterű) készülék nyomógombját megnyomva egy rövid Δt időtartamú „ultrahangsomag” indul el a térben. A hang kibocsátása során a középső ábrának megfelelő feszültség jut az adó fejegységére.



Peti kísérleteket végzett a fenti eszközökkel. A párhuzamos helyzetű készülékek tengelyének irányában, tőlük s távolságra, az asztalra merőlegesen egy nagyméretű falapot helyezett. A **B** jelű készülék által kibocsátott hangot vizsgálta úgy, hogy megnézte az **A** készülék érzékelőjén a jelalakot (fent, jobboldali ábra). Azt tapasztalta, hogy több maximum van a görbén.

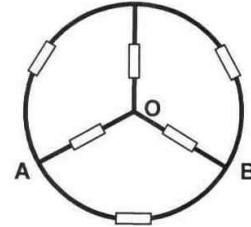
Az oszcilloszkóp képernyőjéről leolvasta az első két maximum közti t időtartamot, különböző s távolságok mellett, majd grafikonon ábrázolta s t -től való függését (mellékelt ábra).



- Minnek tulajdonítható az első és a második amplitúdó-maximum?
- Határozzuk meg a grafikon alapján a hang terjedési sebességét!
- Mi lehet a jelentése annak, hogy görbe nem az origón megy át?
- Mekkora egy „ultrahangsomag” átlagos mérete és az ultrahang hullámhossza?

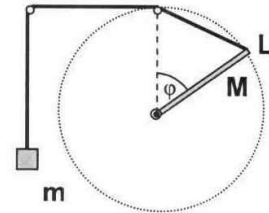
2.) A Mercedes gépkocsi jellegzetes emblémáját összeforrasztottuk azonos $R=1\Omega$ -os értékű ellenállásokból.

- Mekkora az eredő ellenállás az **AO** illetve **AB** pontok között?
- Az **A** és **B** pontok közé egyenáramú feszültségforrást kapcsoltunk, amelynek következtében az **AO** szárnban $1A$ erősségű áram folyt. Mekkora az **A** pontba (kívülről) befolyó áram erőssége?



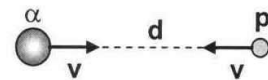
3.) Egyik végén tengelyezett, M tömegű L hosszúságú rúd szabad végére könnyű, hajlékony fonalat kötöttünk. A fonalat (az ábra szerint) kis hurkokon átvezettük és a végére $m=(M/2)$ tömegű testet erősítettünk.

- Milyen φ szögek esetén lehet egyensúlyban a rúd?
- Vizsgáljuk meg az egyensúlyi helyzet stabilitását!



4.) Egy **alfa részecske** és egy **proton** közeledik egymás felé, egyenes mentén. Amikor a köztük levő távolság d a v sebességük éppen megegyezik.

- Határozzuk meg sebességüket, amikor a köztük levő távolság $d/2$!
- A kezdeti v sebesség mely minimális értéke mellett valósulhat meg a fenti eset?



A számolás során használjuk a következő jelöléseket, értékeket: $M_\alpha=4M_{\text{proton}}=4M$, az elemi töltés nagysága e .