R – 1 Planetkiller

Odredite koliku energiju treba uložiti svemirski brod da bi uništio planet mase *m* i radijusa *R*, tako da se razbije u sitne čestice koje se samo djelovanjem gravitacije više nikada neće skupiti. Riješite dva slučaja:

- gustoća planeta ima oblik $\rho(r)=\frac{C}{r^2}$
- gustoća planeta ima oblik $\rho(r)=\frac{C}{r^{\frac{3}{2}}}$,

gdje je r udaljenost od centra planeta, a C je konstanta. Pretpostavite da planet ima oblik kugle.
Pretpostavite da su čestice na koje se razbije planet ipak toliko velike da ne dolazi do izražaja energija vezanja atoma. Također možete pretpostaviti da planet u komadu drži samo gravitacija.

Autor: Danijel Pikutić

E – 1 Sunce vs. žarulja

Kada po danu upalimo žarulju u sobi koja je obasjana sunčevom svjetlošću ne primjećujemo razliku. Nameće se zaključak da Sunce daje puno više energije (u obliku elektromagnetskih valova) od obične žarulje barem što se vidljive svjetlosti tiče. U ovom zadatku bavit ćemo se mjerenjem omjera intenziteta zračenja Sunca i žarulje, ali ne samo vidljivog dijela zračenja nego cijelog spektra. Pod intenzitet smatramo snagu po jedinici površine.

Što će nam stvarati probleme?

Jedan od glavnih problema će biti u tome što Sunce ima različit spektar zračenja od žarulje. To znači da nije jednak udio energije (a time i intenziteta) u ukupnoj energiji (intenzitetu), koju zrači Sunce odnosno žarulja na određenoj valnoj duljini. Dakle, razmislite kako bi izmjerili omjere intenziteta zračenja Sunca i žarulje u određenim dijelovima spektra (tj. za pojedine valne duljine) te na kraju kako bi izmjerili ukupan omjer intenziteta.

Pretpostavite da intenzitet mjerimo na podu koji je od žarulje udaljen približno 2 metra.

Autor: Marko Popović

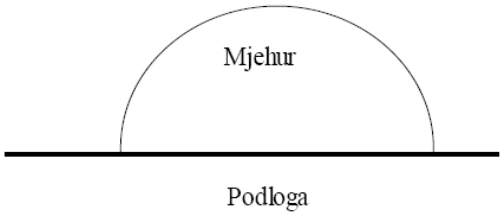
E – 2 Tanki sloj tekućine

Zamislite pokus u kojem na primjer mlaz neke tekućine (voda, ulje, živa...) pogađa glatku podlogu. Tekućina će se širiti po površini u vrlo tankom sloju, tipično tanjem od milimetra. Predložite *bar jednu* metodu mjerenja debljine sloja tekućine na nekom mjestu u toku. Metoda bi trebala ometati tok što je manje moguće. Uvedite, ako je potrebno, modifikacije za mjerenja s tekućinama različitih svojstava kao što su viskoznost, gustoća, površinska napetost, prozirnost ili vodljivost. Ocijenite preciznost i glavne nedostatke vaše metode.

Autor: Damjan Pelc

E – 3 Mjehur od sapunice

U ovom zadatku se od vas očekuje dizajniranje čitavog istraživanja: proučavate trajanje života mjehura sapunice. Mjehur napuhavate na ravnoj podlozi tako da zapravo nastaje polusfera od sapunice (slika).



a) Dajte prikladnu definiciju 'vremena života'. Predložite što točniju metodu mjerenja života mjehura.

b) Koji bi po vašem mišljenju bili glavni parametri koji utječu na vrijeme života? Objasnite ukratko.

c) Kako biste mijenjali te parametre? Dizajnirajte aparature za mjerenje ovisnosti remena života o različitim parametrima. Procijenite pouzdanosti mjerenja. Koji su glavni nedostaci?

Autor: Damjan Pelc

K – 1 Magnet

Promatrajte valjkasti magnet na kojem su s jedne njegove strane (na jednom polu) dvije željezne kuglice A i B. Treća kuglica C se gurne prema drugom polu i udari u magnet. Primijetite da (sjetite se pokusa koji se izvodi na početku Druženja) će nakon udarca kuglice C u magnet kuglica B odletjeti s primjetno većom brzinom od brzine kojom je kuglica C išla prema magnetu.

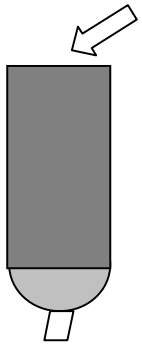
Ne krši li ovaj eksperiment zakon očuvanja količine gibanja?

Što je sa očuvanjem energije?

Odgovore objasnite.

K – 2 Što je u boci?

Pred sobom imate plastičnu bocu s izrezanim dnom kao na slici. Stjenke boce su obložene trakom kroz koju se ne vidi što se nalazi u boci. U bocu se počinje ulijevati voda. Iako je boca okrenuta naopačke voda ne izlazi kroz crijevo koje prekriva cijeli izlaz iz boce sve dok se ne ulije određena količina vode. Nakon tog trenutka gotovo sva voda iscuri van kroz crijevo. Što se nalazi u boci? (Točnije što se sve može nalaziti u boci.)



Autor: Marko Popović