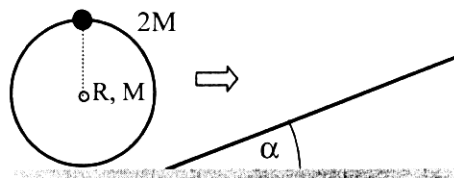


IZSÁK IMRE GYULA TERMÉSZETTUDOMÁNYI VERSENY
fizika

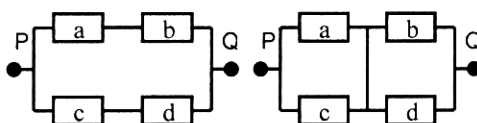
(2009. október 17.)

1.) R sugarú, M tömegű homogén henger peremére $2M$ tömegű testet erősítettünk. A hengert $\alpha=30^\circ$ hajlásszögű, érdes lejtőre helyeztük.

- Milyen helyzetben, hol lehet egyensúlyban a henger?
- Jellemezzük az egyensúlyt stabilitási szempontból!

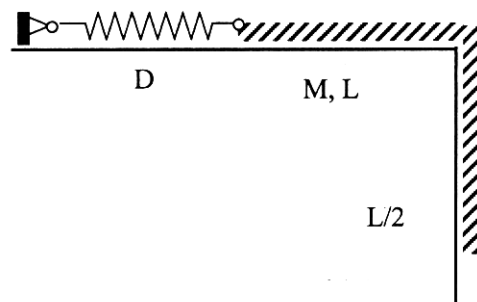


2.) Igazoljuk, hogy bármilyen a, b, c, d értékű ellenállásoknál a jobb oldali kapcsolás eredő ellenállása a P és Q pontok között nem lehet nagyobb a baloldali kapcsolás eredőjénél!



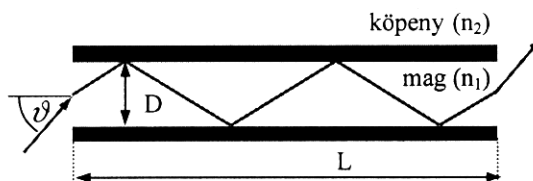
3.) Vízszintes, súrlódásmentes asztalon $L=1\text{m}$ hosszúságú, $M=1\text{kg}$ tömegű, homogén kötél fekszik. A kötél egyik felét függőlegesen lelógatjuk az asztalról, a másik felét falhoz rögzített, $D=100\text{N/m}$ direkciós állandójú rugóhoz kötjük. A kezdeti helyzetben, a rugó nyújtatlan állapotánál $L/2$ hosszúságú kötélrész lóg le az asztalról ($g=10\text{m/s}^2$). Ebből a helyzetből elengedjük a rendszert.

- Mekkora lehet a szabad kötélvég maximális süllyedése?
- Az indítás után mennyi idő múlva következik be ez az állapot?



4.) **Újsághír (2009.október 6.):** A 2009-es fizikai Nobel-díjat (megosztva) Charles K. Kao brit-amerikai tudósnak ítelték, az optikai szálakon keresztül történő fénytovábbítás területén elért alapvető eredményeiért.

Az optikai szálak napjainkra az infokommunikáció meghatározó eszközeivé váltak. Az elemi szálak többnyire nagytisztaságú üvegből készülnek. A D átmérőjű hengeres magot a köpeny veszi közre, amelynek a törésmutatója (n_2) a mag törésmutatójánál (n_1) kisebb. Alkalmos feltételek mellett, a szálba belépő fénysugár többszöri visszaverődés után az optikai szál másik végén kilép. Egy-egy visszaverődés során a fénysugár az intenzitásának kis hányadát elveszíti. A visszavert sugár I' és a beeső sugár I intenzitása között az $I' = RI$ összefüggés teremt kapcsolatot, ahol R a reflexiós tényező (egyhez közeli szám).



Feladat: $L=1\text{m}$ hosszúságú, $D=100\mu\text{m}$ átmérőjű optikai szál belépő felületére a fénysugár levegőből érkezik. A beesés ϑ szöge akkora, hogy a sugár a mag-köpeny határán a teljes visszaverődés feltétele éppen teljesül. A mag törésmutatója $1,5$, a köpenyé $1,4$. Az üvegszál belsejében(!) az L hosszúságú szakaszon a fénysugár intenzitása I_1 értékről I_2 -re csökken.

- Mekkora az ϑ szög értéke?
- Az alkalmazások kezdetén megelégedtek volna olyan optikai szálakkal, amelyeknél egy 1 kilométeres(!) szakaszon a fény kezdeti intenzitásából megmarad 1% . Egy ilyen szálát véve, a fenti modell és az adott sugármenet alapján mekkora (becsült) értéket kapunk az R reflexiós tényezőre?