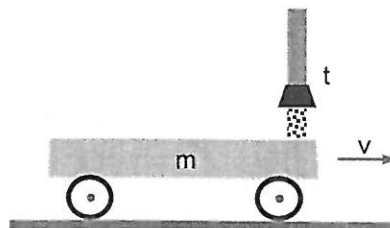


**IZSÁK IMRE GYULA TERMÉSZETTUDOMÁNYI VERSENY  
FIZIKA**

2018. október 20.

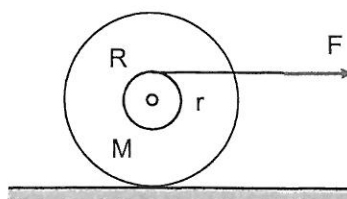
1.) Sínen szaladó, nyitott tetejű kocsiba egy függőleges csövön keresztül (egyenletesen) darabos anyagot öntenek. A kocsi kezdeti tömege  $m=600\text{ kg}$ , kezdeti sebessége  $v=2\text{ m/s}$ . A  $t=4$  másodpercig tartó „rakodás” után a kocsi kezdeti sebessége a felére csökken.

- Másodpercenként mennyi anyag távozott a csőből?
- Ábrázolja a kocsi sebességét és gyorsulását az idő függvényében!



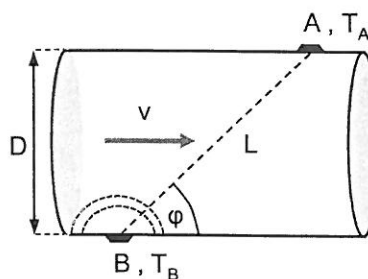
2.)  $R$  sugarú  $M$  tömegű korong középpontján átmenő tengelyére egy  $r$  sugarú, elhanyagolható tömegű tárcsát erősítettünk. A tárcsára tekert fonal végét  $F$  erővel húzzuk, amelynek hatására a korong *tisztán gördülve* mozog a vízszintes asztalon.

- Mekkora a korong tengelyének a gyorsulása?
- Ábrázolja a korongra ható súrlódási erőt  $r$  függvényében!



3.) Csővekben áramló folyadékok áramlási sebességének mérésére számos módszer létezik, ezek egyike az ultrahang segítségével történő sebesség-meghatározás. A hang terjedési sebességét a folyadékban jelöljük  $c$ -vel.

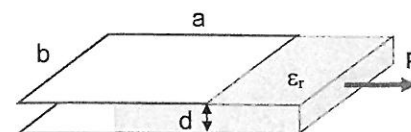
Tekintsük a folyadék kis  $v$  sebesség melletti ( $v \ll c$ ) áramlását, egy  $D$  átmérőjű csőben. A cső átlellenes oldalain, egymástól  $L$  távolságra – a mellékelt ábrának megfelelően – két egyforma ( $A$  és  $B$ ) ultrahangos egységet helyeznek el. Ezek mindegyike képes ultrahangot kibocsájtani és egyben érzékelni is az ultrahang beérkezését.



A mérés során az  $A$  egység által a  $t=0$  s időpillanatban kibocsájtott jel a  $B$  egységhez érkezik a  $T_B$  időpillanatban. Ezt követi a  $B$  egység jelkibocsájtása ( $t=0$  s ismételten), amely jel az  $A$  érzékelőhöz érkezik a  $T_A$  időpillanatban.

- Határozzuk meg ezen adatok alapján a  $v$  áramlási sebességet és  $c$  értékét!
- Becsüljük meg víz esetében ( $c=1,5\text{ km/s}$ ), hogy  $\varphi=45^\circ$ ,  $D=10\text{ cm}$ ,  $v=1\text{ m/s}$  áramlási sebesség mellett milyen időmérési pontosságot kíván meg az, ha 10% pontossággal szeretnénk mérni a sebességet?

4.) Téglalap alakú,  $A$  felületű síkkondenzátor lemezeinek távolsága  $d$ , a lemezek között  $\epsilon_r$  relatív dielektromos állandójú szigetelő lemez található. A kondenzátort  $U$  feszültségű telepre kapcsoljuk, majd feltöltés után lekapcsoljuk a feszültségforrásról. Ezt követően a dielektrikumot félig kihúzzuk a fegyverzetek közül.



- Mennyi munkát végzünk a folyamat során?
- Hány százaléka ez a munkavégzés a kondenzátor kezdeti energiájának?