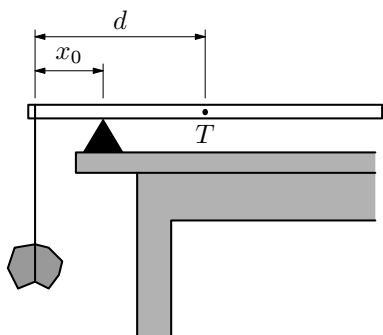


4. Měření hustoty

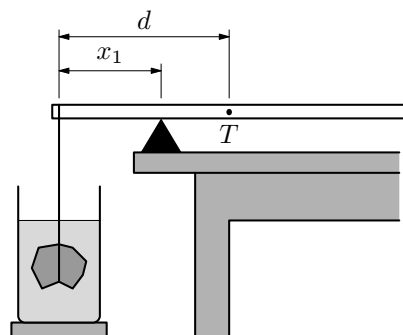
Homogenní těleso, jehož hustotu jsme chtěli změřit, jsme zavěsili na konec tyče obdélníkového průřezu do vzdálenosti d od těžiště, jehož polohu jsme experimentálně určili a vyznačili. Na kraj stolu jsme umístili břitu, tyč se zavěšeným tělesem jsme na něj položili tak, aby byla vyvážená, a změřili jsme vzdálenost x_0 břitu od bodu závěsu (obr. 3). Pak jsme pod závěs umístili nádobu s kapalinou o známé hustotě ρ_1 tak, aby těleso bylo celé ponořeno a tyč jsme posunuli, aby byla opět v rovnováze. Vzdálenost bodu závěsu od břitu jsme museli zvětšit na x_1 (obr. 4).

- Určete hustotu ρ tělesa.
- Určete vzdálenost x_2 bodu závěsu od břitu, při které nastane rovnováha, když kapalinu v nádobě nahradíme jinou kapalinou o známé hustotě ρ_2 .

Řešte obecně a pak pro hodnoty $d = 490$ mm, $x_0 = 222$ mm, $x_1 = 283$ mm, $\rho_1 = 998$ kg · m⁻³, $\rho_2 = 820$ kg · m⁻³.



Obr.3



Obr. 4



Ústřední komise fyzikální olympiády České republiky Úlohy krajského kola 51. ročníku FO kategorie C

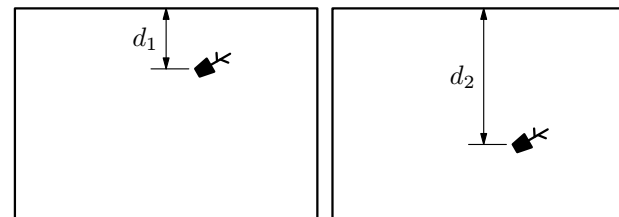
Ve všech úlohách počítejte s tíhovým zrychlením $g = 9,81$ m · s⁻².

1. Pád květináče

Květináč, který někdo nedopatřením shodil při čištění okna, padal volným pádem v těsné blízkosti okna níže položeného bytu, kde kdosi právě točil domácí video. Květináč byl zachycen pouze na dvou po sobě následujících snímcích. Na jednom se nacházel ve vzdálenosti $d_1 = 40$ cm a na druhém ve vzdálenosti $d_2 = 95$ cm od horního okraje okna (obr. 1). Snímková frekvence kamery je 25 snímků za sekundu. Určete

- výšku h_1 nad horním okrajem okna, ze které květináč padal,
- velikost v_1 rychlosti květináče v okamžiku, kdy byl pořízen první snímek,
- velikost v_2 rychlosti květináče při dopadu na chodník, který je v hloubce $h_2 = 22$ m pod horním okrajem okna.

Odpor vzduchu a rozměry květináče zanedbejte.



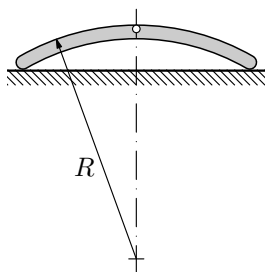
Obr. 1

2. Akcelerometr

Pro měření zrychlení vlaku použijeme skleněnou trubici zahnutou do kruhového oblouku o vnějším poloměru R , kterou naplníme vodou tak, že vznikne malá bublinka vzduchu. Trubicu umístíme do svislé roviny ve směru pohybu vlaku podle obr. 2.

- Na kterou stranu se bublinka vychýlí při rozjezdu vlaku?
- Jaké bylo zrychlení vlaku, jestliže oblouk o poloměru R mezi původní a vychýlenou polohou bublinky bude mít délku s ?

Řešte obecně a pak pro hodnoty $R = 40$ cm, $s = 33$ mm.



Obr. 2

3. Přelévání

V jednom kalorimetru je nalita voda o hmotnosti $M = 1,00$ kg a teplotě $t_1 = 40$ °C, ve druhém voda o stejné hmotnosti $M = 1,00$ kg, ale nižší teplotě $t_2 = 20$ °C. Z teplejšího kalorimetru přelijeme vodu o hmotnosti $m = 0,100$ kg do chladnějšího a zamícháme. Potom stejné množství vody přelijeme z chladnějšího kalorimetru do teplejšího a zamícháme.

- Jak se změní rozdíl teplot mezi oběma kalorimetry?
- Kolikrát bychom museli zopakovat předchozí úkony, aby se rozdíl teplot mezi oběma kalorimetry zmenšil pod hodnotu $\Delta t = 1$ °C?

Ztráty tepla a tepelnou kapacitu kalorimetrů zanedbejte. Úlohu řešte nejprve obecně a pak pro dané hodnoty.