

12. A dinamika alaptörvényének alkalmazása

Feladat:

Határozza meg a kiskocsi által megtett út és az eltelt idő méréseivel a kiskocsi gyorsulását! Számítsa ki a kiskocsit gyorsító súlyok (csavaralátétek) tömegét és a kiskocsi gördülési ellenállását!

Szükséges eszközök:

Megnövelt tömegű kiskocsi; csavaralátétek; fonál; csigával ellátott sín; mérőszalag; könnyű kampó; szivacs (ütőkőzőnek); milliméterpapír. A kiskocsi és a csavaralátétek együttes tömege ismert.

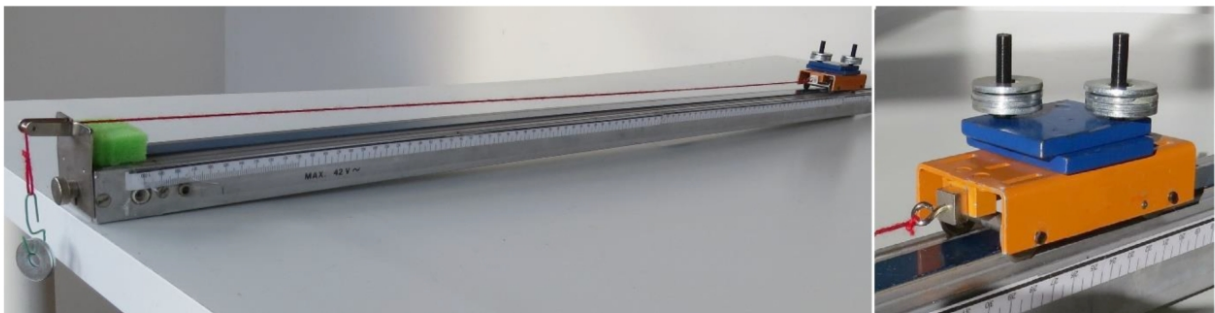
Megjegyzések:

A kiskocsihoz megfelelő hosszúságú fonalat rögzítsen úgy, hogy a fonál másik végére akasztott súlyok (csavaralátétek) az asztalra helyezett, vízszintes sínen mozgó kiskocsi gyorsulása közben az asztal teljes magasságában mozogjanak, így a kiskocsi által befutott út nagyjából 70 cm legyen. A tömegeket úgy kell megválasztani, hogy a futási idők 2 s körüliek legyenek. Ezt úgy lehet elérni, ha az összeállítás teljes tömege nagyjából 40-szer, 80-szor nagyobb, mint egy csavaralátét tömege. (Ha egy alátét tömege túlságosan kicsi, akkor kettőt, hármat egymáshoz lehet ragasztani.) Az alátétek rögzítését a kiskocsihoz például kis rudakkal oldhatjuk meg.

A kiskocsi védelmében célszerű egy szivacsdarabot tenni a sín végére.

A mérés leírása:

A fényképen látható elrendezésben helyezze el vízszintesen a sínt, rá a kiskocsit és a kiskocsira az alátéteket! Rögzítse a fonál egyik végét a kiskocsihoz, a kiskocsiról vegyen le egy alátétet és ezt a kampó segítségével akassza a fonál másik végére! Úgy állítsa össze az elrendezést, hogy a fonál végére akasztott súly mindaddig ne érjen talajt, amíg a kiskocsi a vizsgált s hosszúságú távolságon (mondjuk 70 cm-en) mozog.



A kiskocsi mozgásának a leírására alkalmazza a dinamika alapegyenletét ebben a formában:

$$Ma = Nmg - S,$$

ahol M a rendszer megadott, teljes tömege, m egy alátét tömege, N a fonál végére akasztott alátétek száma, S pedig a gördülési ellenállási erő, ami jó közelítéssel így írható:

$$S = \mu_{\text{görd.}} Mg,$$

ahol $\mu_{\text{görd.}}$ a kiskocsi gördülési ellenállása.

- *Határozza meg a kiskocsi gyorsulását a megtett s út és az eltelt t idő ismeretében úgy, hogy újabb és újabb alátéteket akaszt a fonál végén lévő kampóra! Így összesen 5 különböző gyorsulást kell megmérnie. Minden mérést végezzen el kétszer, és a futási időket átlagolva számoljon! (Ha a két időérték nagyon eltér egymástól, akkor végezzen további időmérést!)*
- *Mérési adatait foglalja táblázatba!*
- *Ábrázolja grafikusan a kiskocsi gyorsulását a fonál végére akasztott alátétek számának függvényében milliméterpapíron! A pontokra illesszen egyenest!*
- *Olvassa le az illesztett egyenes meredekségét és negatív függőleges tengelymetszetét.*
- *A meredekségből és a teljes rendszer ismert M tömegéből számítsa ki az egyes alátétek m tömegét!*
- *Az illesztett egyenes negatív tengelymetszetéből határozza meg a kiskocsi gördülési ellenállását!*
- *Milyen tényezők befolyásolhatták a mérés pontosságát?*