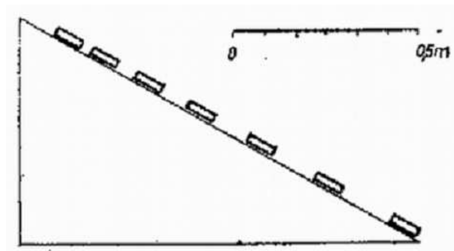
Első feladatunk az ábrán lemérhető adatok meghatározása. Mivel az ábra elég kicsi, a vonalak pedig elég életlenek, a test első és hátsó élének elmozdulását is megmértük. Semmiképpen nem célszerű az egymással szomszédos helyzetek távolságát meghatározni, mert a leolvasási hibák ekkor összegeződnének. Ezért úgy mértük le a távolságokat, hogy előbb a legfelső helyzet bal oldali végéhez illesztettük egy milliméter beosztású vonalzó nulla osztását, leolvastuk a bal oldali élek távolságát a kezdőponttól, majd a legfelső helyzet jobb oldali végéhez illesztett nulla osztás esetén a jobb oldali élek távolságát határoztuk meg. A leolvasás eredményeit a táblázat második és harmadik oszlopa tünteti fel. A leolvasás hibája a milliméter negyedrésze, 0, 25 mm. A táblázat következő két oszlopában tüntettük fel az ábrán látható léptékből kiszámított utakat.




Feltételezzük, hogy a test egyenletesen gyorsuló mozgást végez, azaz

$$s = v_0 t + (1/2)at^2,$$

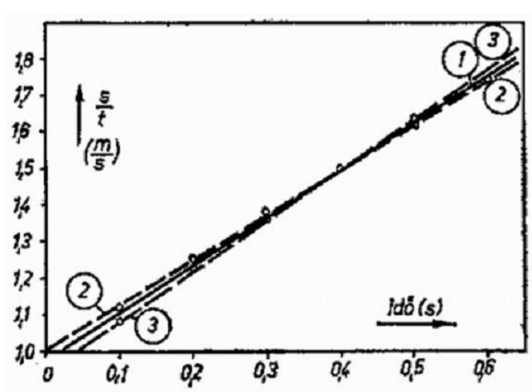
ahol $s$ a megtett út, $v_0$ a test sebessége az első felvételen, $a$ a gyorsulása, $t$ az idő. Táblázatunkból a $v_0$ és $a$ paramétereket kell kiszámítani. Ezt legcélszerűbben úgy végezhetjük el, hogy az (1) egyenletet lineáris egyenletté alakítjuk át:

(2) $$s/t = v_0 + (a/2)t,$$

ahol most már $s/t$ lineáris függvénye az időnek.

| idő (s) | távolság (mm) (bal) | távolság (mm) (jobb) | $s$ (m) (bal) | $s$ (m) (jobb) | $s/t$ (m/s) (bal) | $s/t$ (m/s) (jobb) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,1 | 6,75 | 6,5 | 0,112 | 0,108 | 1,12 | 1,08 |
| 0,2 | 14,75 | 15,0 | 0,246 | 0,25 | 1,23 | 1,25 |
| 0,3 | 24,5 | 24,75 | 0,408 | 0,412 | 1,36 | 1,38 |
| 0,4 | 36,0 | 36,0 | 0,6 | 0,6 | 1,50 | 1,50 |
| 0,5 | 48,5 | 48,75 | 0,808 | 0,812 | 1,62 | 1,63 |
| 0,6 | 62,5 | 62,75 | 1,042 | 1,046 | 1,74 | 1,74 |

Azért, hogy ezt a függvényt ábrázolhassuk, a táblázat utolsó két oszlopában feltüntettük az $s/t$ értéket. Az ábrán $(s/t)$-t koordináta-rendszerben ábrázoltuk a táblázat két utolsó oszlopában szereplő értékeket. A kapott pontok jó közelítéssel egy egyenesre illeszkednek, azaz kezdeti feltevésünk igazolódott, a mozgás jó közelítéssel egyenletesen gyorsuló. Az 1 jelű egyenes a legvalószínűbb, a 2 és 3 jelűek pedig a két, még elképzelhető szélső esetnek megfelelően berajzolt egyenesek. Ezen három egyenes paramétereit jelöljük rendre 1, 2 és 3 indexszel.




Az ábráról leolvasott meredekségek:

$$a_1/2 = 1{,}30 \text{ m/s}^2, \qquad a_2/2 = 1{,}23 \text{ m/s}^2, \qquad a_3/2 = 1{,}37 \text{ m/s}^2;$$

azaz a gyorsulás $a_1 = 2{,}6\ \mathrm{m/s^2}$, de mindenképpen nagyobb, mint $a_2 = 2{,}46\ \mathrm{m/s^2}$, és kisebb, mint $a_3 = 2{,}74\ \mathrm{m/s^2}$. A gyorsulás így jól jellemezhető az

$$a = (2{,}6 \pm 0{,}15)\ \mathrm{m/s^2}$$

kifejezéssel. (Leolvasva az $s/t = 0$ metszet időkoordinátáját, kiszámíthatjuk a megfelelő kezdősebességet is.)

A súrlódási együtthatót az

$$a = g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha) \tag{3}$$

kifejezés segítségével kaphatjuk meg. A lejtő vízszintessel bezárt szögét szögmérővel határozhatjuk meg:

$$\alpha = 30^\circ,$$

azaz

$$\mu = \frac{g\cdot\sin\alpha - a}{g\cos\alpha},$$

amiből a súrlódási együttható értéke a három berajzolt egyenesnek megfelelő gyorsulásokra

$$\mu_1 = 0{,}27, \qquad \mu_2 = 0{,}29, \qquad \mu_3 = 0{,}25;$$

így a keresett súrlódási együttható

$$\mu = 0{,}27 \pm 0{,}02.$$