

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
STAVEBNÁ FAKULTA

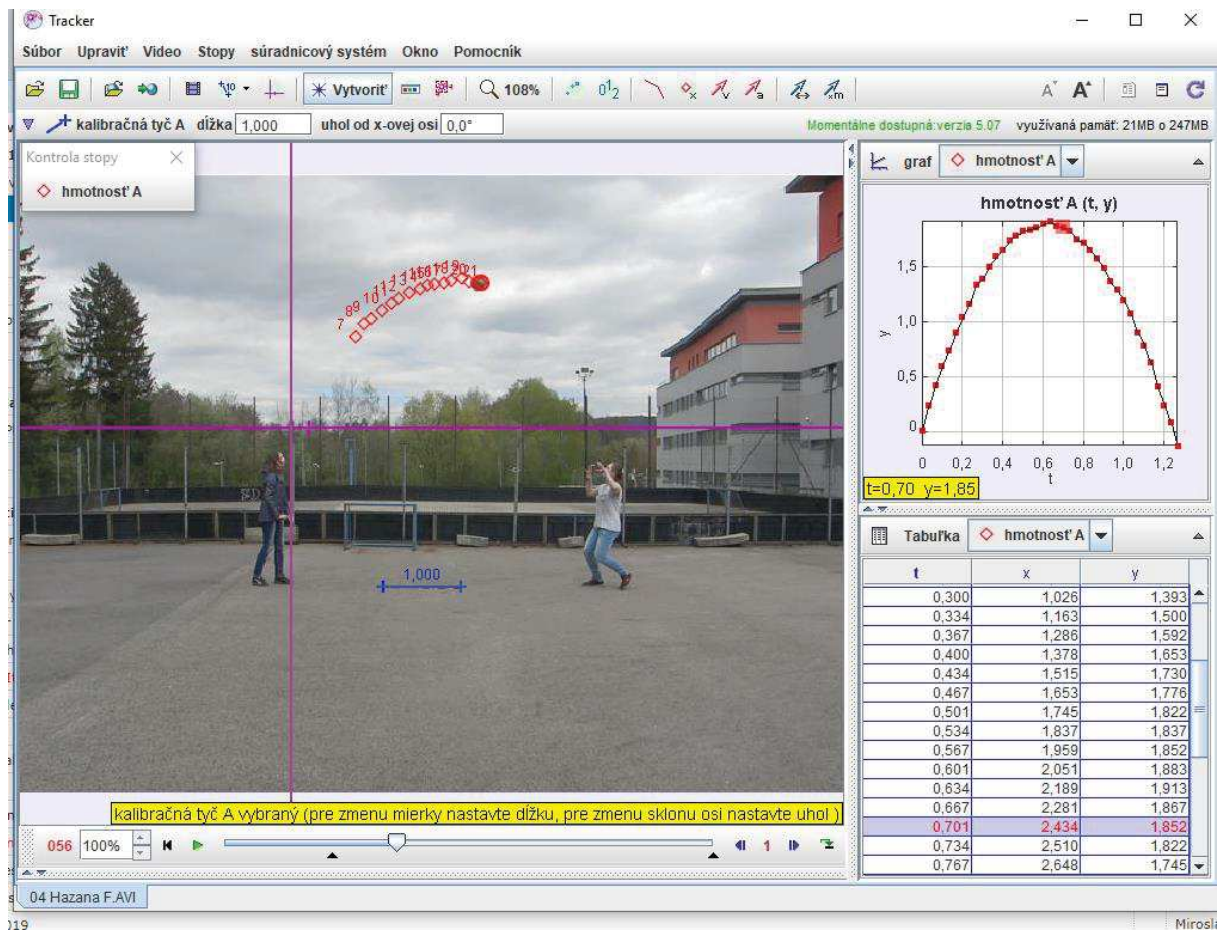
KAPITOLY Z FYZIKY

Videoanalýza fyzikálneho javu: pohyb lopty počas hodu vo volejbale

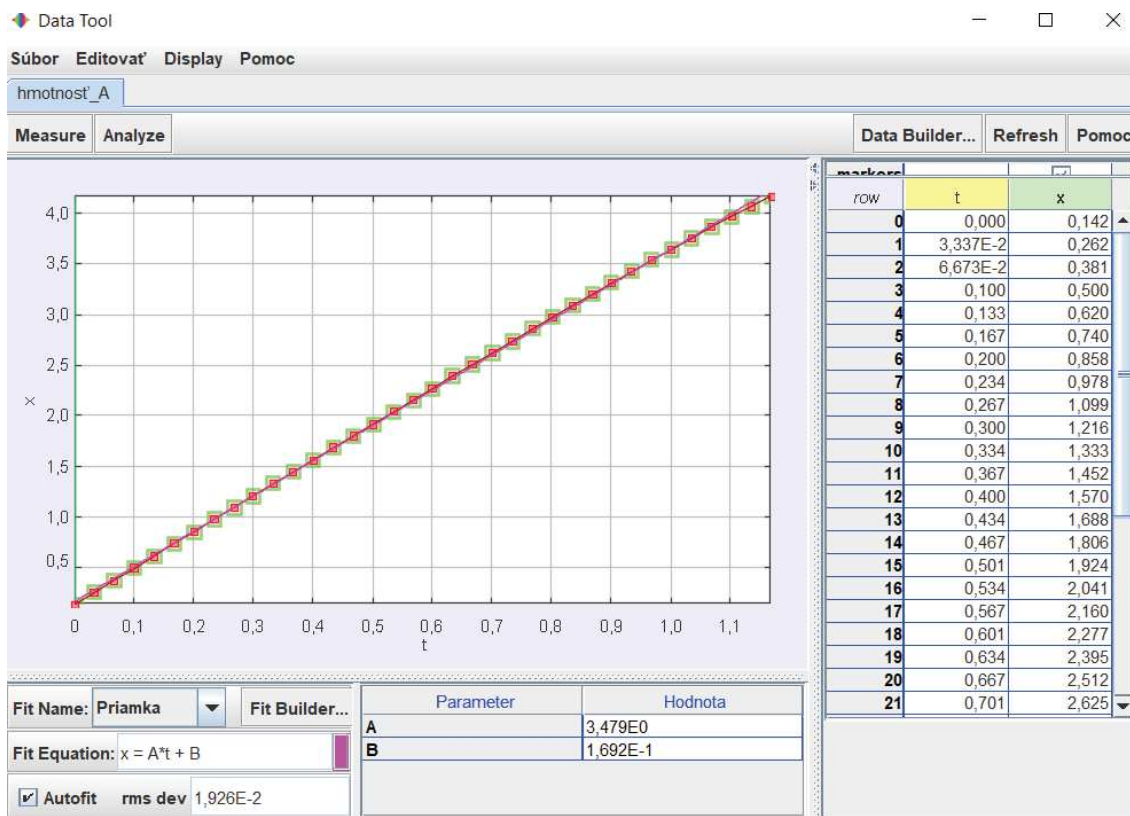
Školský rok: 2016/2017

Meno: Klaudia B.

Krúžok: 4ZS116



Obr. 1: Video-analýza pohybu lopty počas prvého hodu od okamihu, kedy opustila ruku, až kým sa lopta nedostala do druhej ruky.



Obr. 2. X-ová zložka pohybu – graf závislosti polohy na čase

Pohyb v smere osi x je rovnomerný (Fit : priamka): $x = A*t + B$

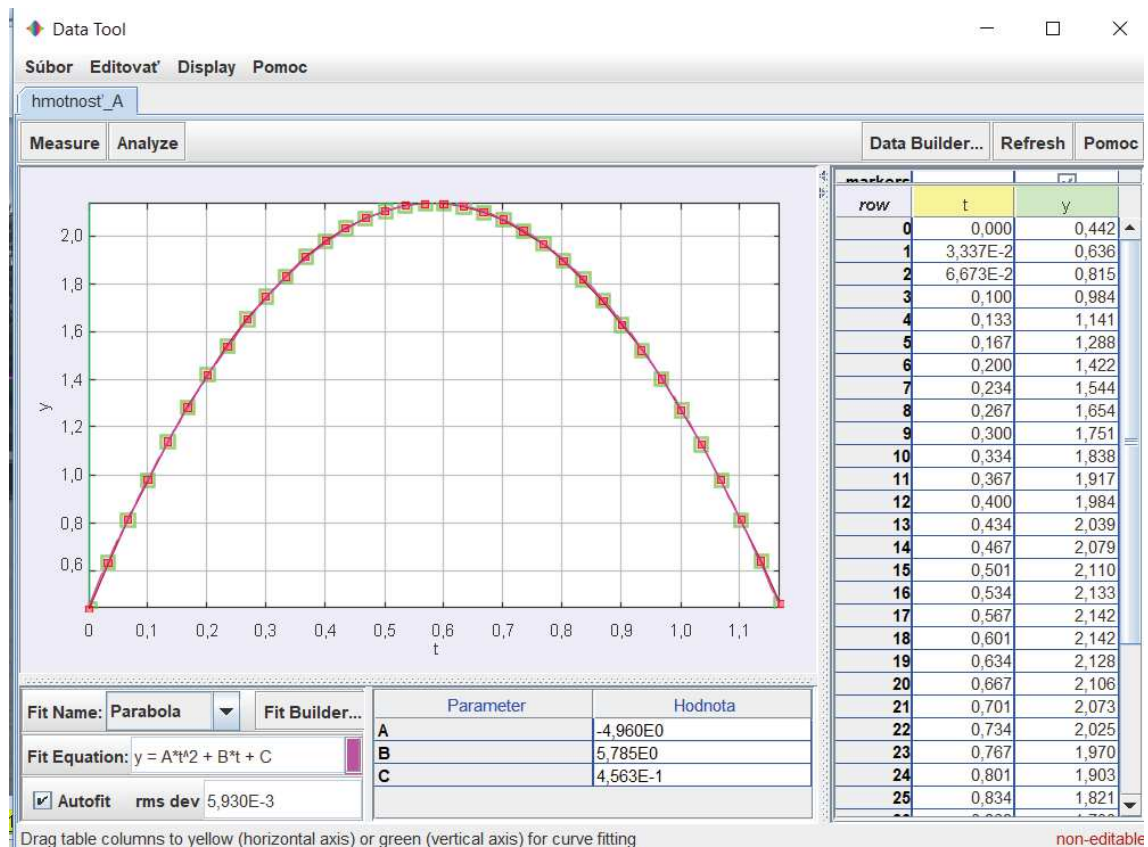
Pre x -ovú zložku pohybu platí:

$$X = V_{0x} * t + X_0 \quad , \text{ kde } V_{0x} - \text{počiatočná rýchlosť, } t - \text{čas pohybu,}$$

$$X_0 - x\text{-ová súradnica počiatku pohybu}$$

$$V_x = 3,479 * t + 0,169$$

Parametre: $V_{0x} = 3,48 \text{ m/s}$



Obr. 3. X-ová zložka pohybu – graf závislosti polohy na čase

Pohyb v smere osi y je rovnomerne spomalený (Fit : parabola): $y = A*t^2 + B*t + C$

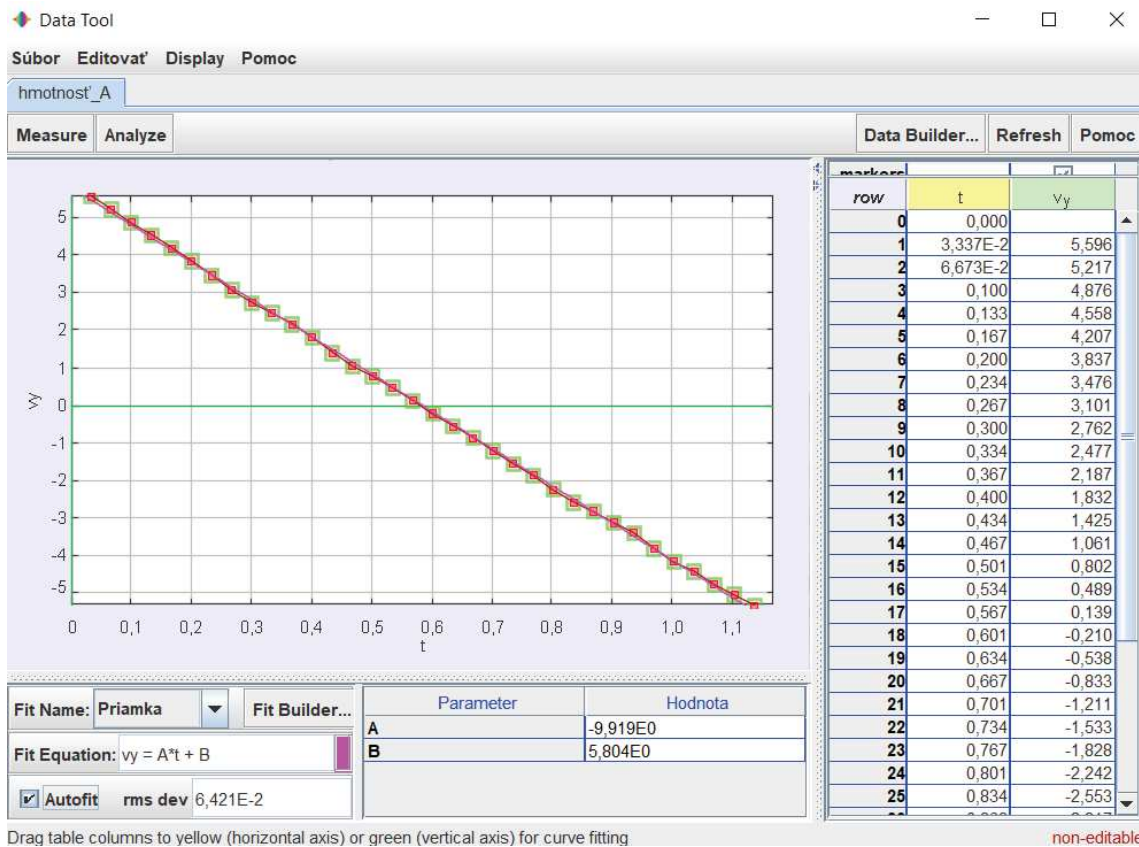
Pre y-ovú zložku pohybu platí:

$y = v_{0y}*t - \frac{1}{2} *g*t^2 + y_0$, kde v_{0y} – počiatočná rýchlosť, t – čas pohybu, g- gravitačné zrýchlenie, y_0 – y-ová súradnica počiatku pohybu

$$y = -4,96*t^2 + 5,785*t + 0,4563$$

Parametre: $g = -2*A = 9,92 \text{ m/s}^2$

$$v_{0y} = B = 5,76 \text{ m/s}$$



Obr. 4. V_y -ová zložka rýchlosti – graf závislosti rýchlosti na čase

Rýchlosť v smere osi y je rovnomerne klesá (Fit : priamka): $V_y = A \cdot t + B$

Pre V_y -ovú zložku rýchlosti platí:

$$V_y = V_{0y} - g \cdot t, \quad \text{kde } v_{0y} \text{ – počiatočná rýchlosť, } t \text{ – čas pohybu}$$

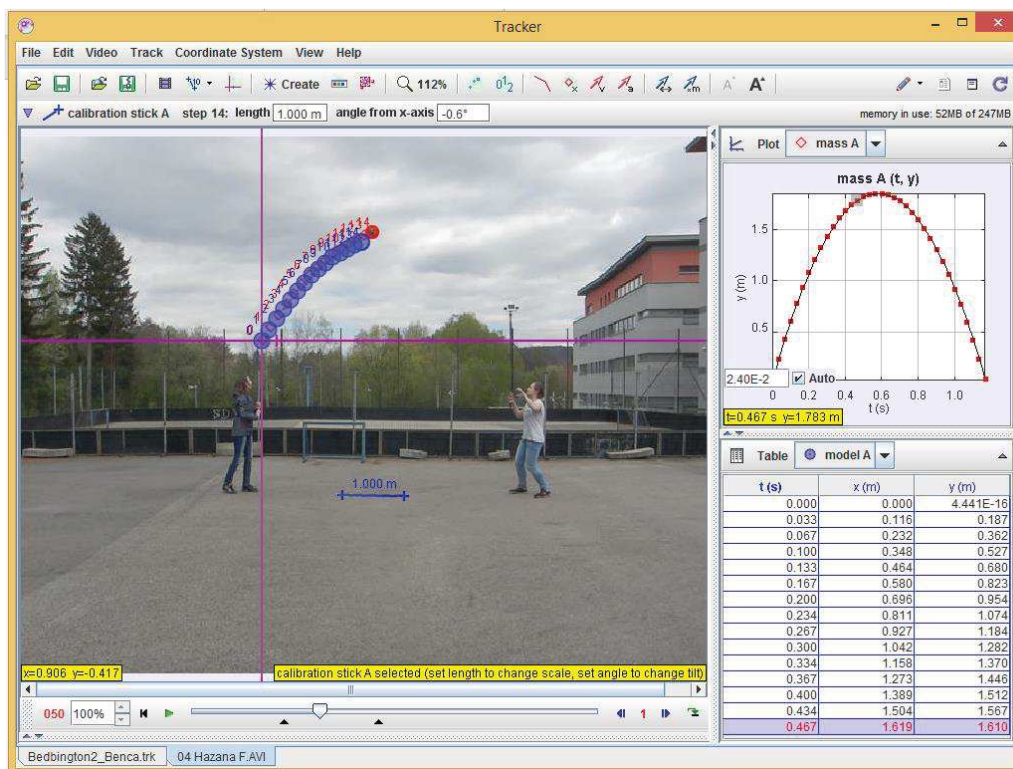
g - gravitačné zrýchlenie,

$$V_y = -9,919 \cdot t + 5,804$$

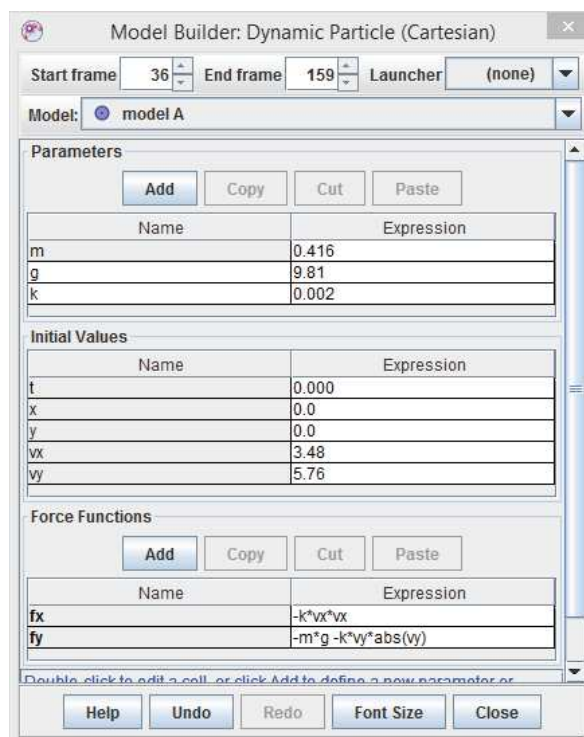
Parametre: $g = 9,92 \text{ m/s}^2$

$$V_{0y} = 5,80 \text{ m/s}$$

Dynamický model:



Obr. 5. Analýza pohybu lopty pomocou dynamického modelu.



Obr. 6. Parametre dynamického modelu.

Záver

Keďže sme loptičke udelili počiatočnú rýchlosť v_0 pod určitým uhlom jedná sa o šikmý vrh.

Keď sa zanedbáva odpor vzduchu v smere osi x sa jedná o rovnomerný pohyb a v smere osi y rovnomerne spomalený pohyb (vrh nahor)

Určené parametre pohybu:

Počiatočná rýchlosť v smere x : $V_{0x} = 3,48 \text{ m/s}$

Zrýchlenie:	Fit y : $g = 9,92 \text{ m/s}^2$	Fit V_y : $g = 9,92 \text{ m/s}^2$
Počiatočná rýchlosť v smere y :	$V_{0y} = 5,76 \text{ m/s}$	$V_{0y} = 5,80 \text{ m/s}$

Celková rýchlosť: $V_0 = \sqrt{(V_{0x}^2 + V_{0y}^2)} = 6,75 \text{ m/s}$

Výsledky sa výborne zhodujú, zrýchlenie je to isté a v_y rýchlosť má len malú odchýlku.

Z porovnania dynamického modelu a reálneho merania bol koeficient odporu $k = 0.002$.