



HYPPYKORKEUS

Vernierin Force Platella

voidaan mitata hyppääjän
hyppykorkeus. Tässä käytetään
hyväksi hyppääjän
massakeskipisteen
korkeudenmuutosta (vaikka
puhutaan hyppykorkeudesta)

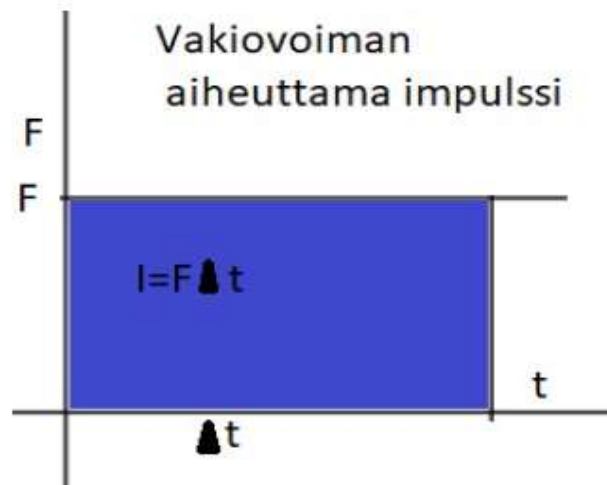
**SEURAAVAKSI HIEMAN
TEORIAA, KOSKA
LASKUISSA KÄYTETÄÄN
MEKAANISEN ENERGIAN
SÄILYMISLAKIA JA
IMPULSSIPERIAATETTA**

Impulssi, kun voima on vakio koko vaikutusajan

Impulssi, I

Kun voima on vakio koko vaikutusajan niin impulssi saadaan koordinaatistossa fysikaalisena pinta-alana.

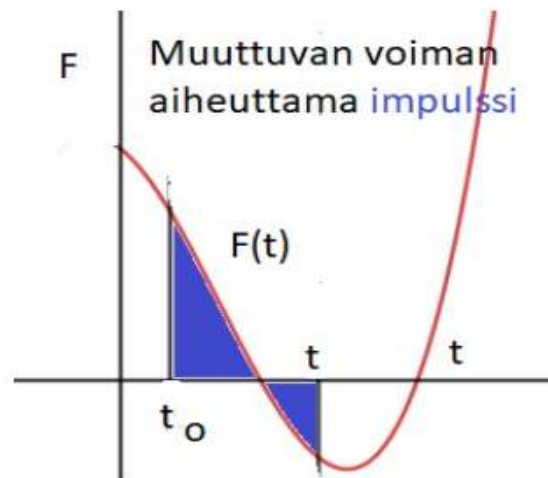
$$I = F\Delta t$$



Impulssi, kun voima ei ole vakio

Kun voima ei ole vakio, (kuten tässä mittauksessa) niin impulssi saadaan integroimalla voiman vaikutusajan yli

$$I = \int_{t_0}^t F(t) dt, \text{ missä } F(t) = \text{voima ajan funktiona}$$



Impulssiperiaate

Impulssiperiaate:

Kokonaisvoiman aiheuttama impulssi aiheuttaa kappaleen liikemäärän p muutoksen

$$I = \Delta p$$

$$I = mv_l - mv_a, \text{ missä}$$

$v_l = \text{kappaleen loppunopeus}$ ja

$v_a = \text{kappaleen alkunopeus}$

Mekaanisen energian säilymislaki

Mekaanisen energian säilymislaki:

$$E_{p,a} + E_{k,a} = E_{p,l} + E_{k,l}, \text{ missä}$$

$E_{p,a}$ = kappaleen potentiaalienergia alussa

$E_{k,a}$ = kappaleen liike-energia alussa

$E_{p,l}$ = kappaleen potentiaalienergia lopussa

$E_{k,l}$ = kappaleen liike-energia lopussa

**KÄYTETÄÄN MEKAANISEN ENERGIAN
SÄILYMISLAKIA HYPPÄÄJÄN HYPPYKORKEUDEN
MÄÄRITTÄMISEEN JA IMPULSSIPERIAATETTA
HYPPÄÄJÄN**

- + • IRTOAMISNOPEUDEN LEVYSTÄ LASKEMISEEN**
-

Mekaanisen energian käyttö

Kun hyppääjä asettuu voimalevyllä seisomaan niin levy kalibroidaan nolaksi. Eli asetetaan potentiaalienergian nolataso. Tällöin

1. Hyppääjän $E_{p,a} = 0$
2. Hyppääjän liike-energia muuttuu hänen potentiaalienergiakseen lakikorkeudessa, jossa $E_{k,l} = 0$

Seuraavassa v_{irti} =hyppääjän irtoamisnopeus levystä ja h =hypyn korkeus

$$\frac{1}{2}mv_{irti}^2 = mgh, \text{ josta}$$

$$h = \frac{v_{irti}^2}{2g}$$

Impulssiperiaatteen käyttö

Impulssiperiaatteesta saadaan

$$I = mv_{irti} - mv_0, \text{ missä}$$

$v_0 = 0$, koska hyppääjä on alussa paikallaan. Täten

$$I = mv_{irti}, \text{ josta irtoamisnopeus on}$$

$$v_{irti} = \frac{I}{m}$$

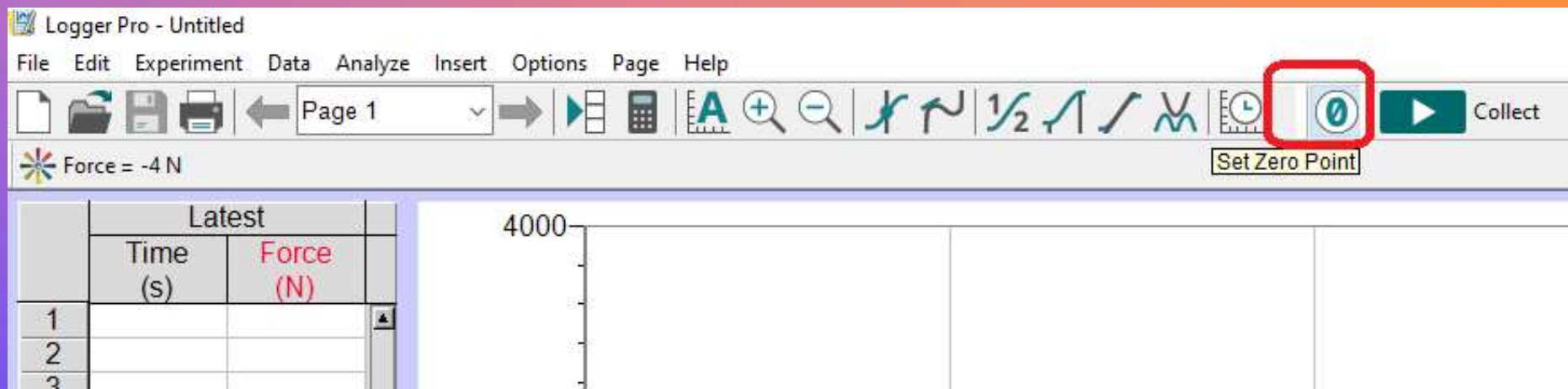
Sijoittamalla tämä yhtälöön

$$h = \frac{v_{irti}^2}{2g}$$

saadaan hyppykorkeus

$$h = \frac{I^2}{2m^2g}.$$

I saadaan integroimalla kuvaajaa (ohje)



**HUOM! KUN HYPPÄÄJÄ SEISOO LEVYLLÄ,
NIIN MITTAAJA NOLLAA VOIMALEVYN**