

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΤΡΙΒΗΣ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ EXCEL

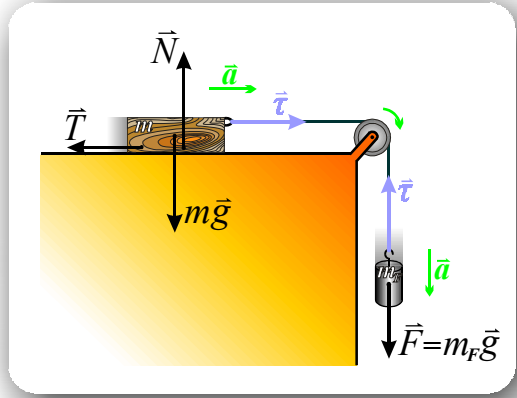
ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

$$a = \frac{\Sigma F}{m_{\text{ολ.}}} = \frac{F - T}{m + m_F}$$

$$F = m_F g \Rightarrow m_F = F / g$$

$$\Rightarrow a = \frac{F - T}{m + F/g} \quad a = f(F)$$

...της μορφής: $y = \frac{x - \alpha}{\beta + \gamma \cdot x}$



- ΥΛΙΚΑ:**
- ▶ Σώμα “ξύλο με αλουμίνιο & λάστιχο” + 3 σφόνδυλοι (επιφάνεια επαφής: το λάστιχο).
 - ▶ Χαρτάκι στο σώμα με $\Delta x = 2 \text{ cm}$.
 - ▶ Νήμα πετονιάς.
 - ▶ Τροχαλία με σφυκτήρα G, τραπεζιού.
 - ▶ 3 βαράκια των 200 gr και 1 των 100 gr (ώστε να έχουμε m_F : 200, 300, 400, 500, 600 gr).
 - ▶ 2 φωτοπύλες σε απόσταση L και λειτουργία F1.
 - ▶ Ηλεκτρονικό χρονόμετρο φωτοπυλών και μετασχηματιστής.
 - ▶ Εύλινη επιφάνεια (π.χ. θρανίου) στερεωμένη με δύο σφυκτères G στον πάγκο.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ



- » Ξεκινάμε με $m_F = 200 \text{ gr}$ και $L = 0,5 \text{ m}$.
- » Ζυγίζουμε το m_F και το m (ξύλο + σφόνδυλοι).
- » Μηδενίζουμε το χρονόμετρο (σε F1) και αφήνουμε το σώμα.
- » Καταγράφουμε τους χρόνους Δt_1 & Δt_2 και υπολογίζουμε τις ταχύτητες v_1 και v_2 (διέλευσης από την κάθε φωτοπύλη).
- » Υπολογίζουμε την επιτάχυνση του σώματος m (που είναι και η επιτάχυνση του συστήματος).
- » Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία για όλες τις m_F και συμπληρώνουμε τον πίνακα:

Ξύλο + 3 σφόνδυλοι	$m =$	kg (♦)
Απόσταση Φ/Πων	$L = 0,5 \text{ m}$	
Χαρτάκι στο m 2 cm	$\Delta x = 0,02 \text{ m}$	

$F = m_F g$
($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

$v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t_1}$

$v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t_2}$

$a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2L}$

Σώμα m_F	m_F (kg)	F (N)	1 ^ο Φ/Π Δt_1 (N)	v_1 (m/s)	2 ^ο Φ/Π Δt_2 (N)	v_2 (m/s)	a (m/s ²)
200							
100+200							
200+200							
100+200+200							
200+200+200							

» Κάνουμε γραφική παράσταση των σημείων F και a του πίνακα (άξονας x : το F / άξονας y : το a) στο EXCEL ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

- ➔ Γράφουμε τις δύο στήλες με την σειρά (1η η F και 2η η a)
- ➔ Τις μαρκάρουμε και επιλέγουμε το κουμπί "οδηγός γραφημάτων"
- ➔ (Διασπορά) XY: τελείες
- ➔ Τέλος
- ➔ Στη συνέχεια κάνουμε δεξί κλικ πάνω σε μια τελεία του γραφήματος και επιλέγουμε: "προσθήκη γραμμής τάσης", τύπος: "πολυωνυμικός".
- ➔ Επιλογές: τικ στην προβολή εξίσωσης στο γράφημα, τικ στην προβολή του R^2 στο γράφημα και πρόβλεψη: πίσω 2-3 μονάδες (έως η γραμμή να φτάσει τον άξονα y).



» Από τη γραφική παράσταση που κατασκευάσαμε, υπολογίζουμε τα σημεία τομής της με τους άξονες:

*είτε απ' ευθείας (αν έχουμε καλή ανάλυση και δευτερεύουσες γραμμές πλέγματος)

*είτε από τη εξίσωση που είναι τυπωμένη πάνω της:

I) σημείο τομής με τον y -άξονα (δλδ το $-T/m$): μηδενίζοντας το x της εξίσωσης

II) σημείο τομής με τον x -άξονα (δλδ το T): μία από τις ρίζες της εξίσωσης, για $y=0$

σημείο τομής με τον y -άξονα	$F=0 \Rightarrow a=$	m/s^2	➔	$-T/m=$	m/s^2	(1)
σημείο τομής με τον x -άξονα	$a=0 \Rightarrow F=$	N	➔	$T=$	N	(2)

» Από τις σχέσεις (1) & (2) υπολογίζουμε τη μάζα m του σώματος:

$m=$ kg (*)

» Υπολογίζουμε την % απόκλιση της υπολογισθείσας τιμής (*) από την πραγματική (♦) που ζυγίσαμε στην αρχή του πειράματος:

$\Delta m\% =$

» Από τη ισορροπία του ζύλου m , στον y -άξονα, έχουμε:

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow mg - N = 0 \Rightarrow N = mg \Rightarrow N =$$
 N (3)

m : η υπολογισθείσα τιμή (*)
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

» Από το νόμο της τριβής $T = \mu N$ υπολογίζουμε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ των δύο τριβόμενων επιφανειών (λάστιχο & ξύλινη επιφάνεια):

$$T = \mu N \Rightarrow \mu = \frac{T}{N} \xrightarrow{\frac{(2)}{(3)}} \mu =$$