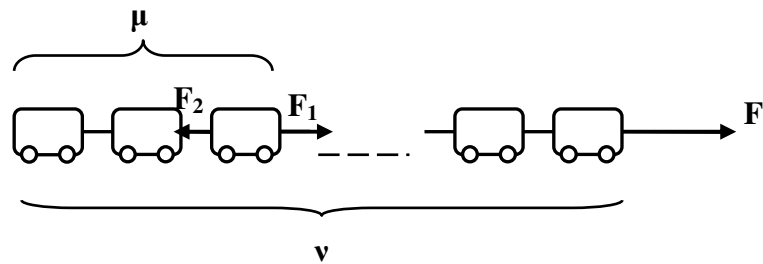


«Διάλεξε βαγόνι, βρες τις δυνάμεις»***
Δεκέμβριος 2011



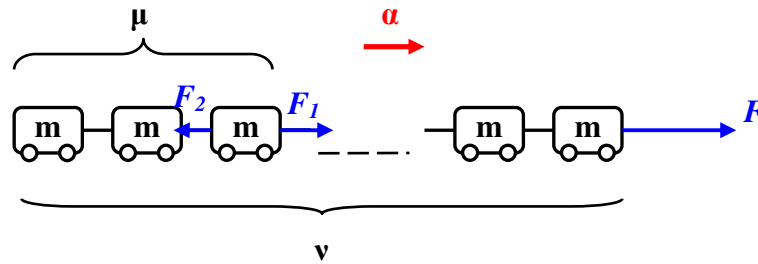
Έχουμε n όμοια βαγόνια πιασμένα το ένα πίσω από το άλλο. Το πρώτο βαγόνι δέχεται οριζόντια σταθερή δύναμη μέτρου F προς τα εμπρός (σχήμα). Αν διαλέξουμε ένα τυχαίο βαγόνι (π.χ. το μ βαγόνι μετρώντας από πίσω), ποιες είναι οι δυνάμεις F_1 και F_2 που δέχεται από μπροστά και από πίσω του αντίστοιχα;

Θεωρείστε τις τριβές αμελητέες.

(Οι μάζες των βαγονιών είναι ίσες, αλλά **δεν** δίνονται).

Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ



☞ Έστω m η μάζα του κάθε βαγονιού.

☞ Το τρένο θ' αποκτήσει επιτάχυνση: $a = \frac{F}{m_{\text{ολ}}} = \frac{F}{\nu m}$ (I)

☞ Το μ βαγόني από μπροστά θα δέχεται δύναμη F_1 , τέτοια ώστε να σέρνει τα μ τελευταία βαγόνια με επιτάχυνση a . Άρα: $F_1 = \mu m a$ (II)

Οπότε από τις (I) και (II) έχουμε: $F_1 = \mu m \frac{F}{\nu m} \Leftrightarrow F_1 = \frac{\mu}{\nu} F$

☞ Η συνισταμένη των F_1 και F_2 δίνει επιτάχυνση a στο μ βαγόني άρα:

$$F_1 - F_2 = ma \Leftrightarrow F_2 = F_1 - ma = \frac{\mu}{\nu} F - m \frac{F}{\nu m} = \frac{\mu}{\nu} F - \frac{F}{\nu} \Leftrightarrow F_2 = \left(\frac{\mu - 1}{\nu} \right) F$$