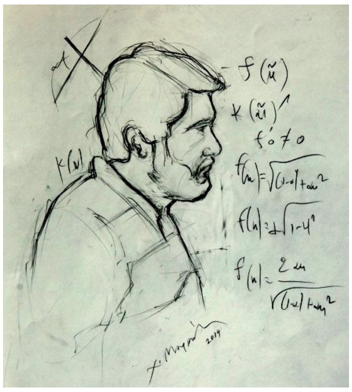
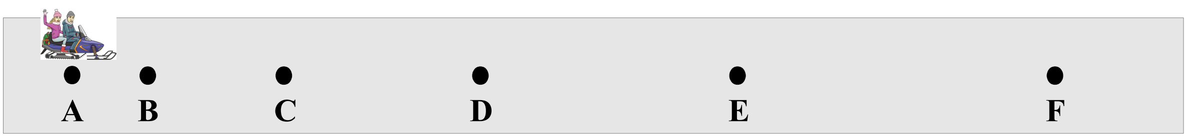
Σύλλογος Θετικών Επιστημόνων Δράμας	Διαγωνισμός στη μνήμη του καθηγητή: Βασίλη Ξανθόπουλου
	**Φυσική:** Τάξη: **Α΄** **Δράμα 3 Απριλίου 2016**

Βρισκόμαστε σε μια χώρα της Βόρειας Ευρώπης και τα σχολεία έχουν διακοπές στα πλαίσια της Λευκής Εβδομάδας. Ένα γυμνάσιο έχει μεταβεί σε ένα χιονοδρομικό κέντρο.

Δύο μαθητές, με μάζες $m_1 = 60\,kg$ και $m_2 = 40\,kg$, ανεβαίνουν σε ένα μηχανάκι με χιονοπέδιλα (snowmobile) και αρχίζουν να κινούνται σε ένα χιονισμένο οριζόντιο δρόμο. Το snowmobile έχει μάζα $M = 150\,kg$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10\,m/s^2$. Το όχημα κινείται με σταθερή ταχύτητα $\upsilon_0 = 14{,}4\,km/h$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του χιονιού και των πέδιλων είναι $\mu = 0{,}8$.

A_1. Υπολογίστε το βάρος του συστήματος (του snowmobile και των δύο παιδιών).
A_2. Εξηγήστε για ποιο λόγο η κάθετη δύναμη που δέχεται το σύστημα από το δρόμο είναι αντίθετη με το βάρος που υπολογίσατε στο προηγούμενο υποερώτημα.
A_3. Σχεδιάστε, χαρακτηρίστε ("δύναμη από επαφή" ή "δύναμη από απόσταση") και υπολογίστε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο snowmobile.
A_4. Υπολογίστε τη δύναμη με την οποία ο κινητήρας προωθεί το σύστημα.

Κάποια χρονική στιγμή ο μαθητής που οδηγεί "πατάει περισσότερο γκάζι" οπότε το όχημα αρχίζει να εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. Ακριβώς τη στιγμή αυτή, από τον κινητήρα του οχήματος αρχίζουν να στάζουν λάδια κάθε 2 δευτερόλεπτα, των οποίων τα ίχνη φαίνονται στο παρακάτω σχήμα:



Η απόσταση μεταξύ των ιχνών B και C είναι: $(BC)=20\,m$.
Δίνεται ότι το ίχνος A αντιστοιχεί στη χρονική στιγμή $t_0=0$ και ότι το σημείο του κινητήρα από το οποίο εξέρχεται η σταγόνα λαδιού βρίσκεται σε επαφή με το έδαφος.

B_1. Υπολογίστε την επιτάχυνση του συστήματος.
B_2. Υπολογίστε την ταχύτητα του οχήματος τη στιγμή που πέφτει η 5η σταγόνα λαδιού.
B_3. Υπολογίστε την απόσταση (EF) .
B_4. Σχεδιάστε τη γραφική παράσταση της θέσης (x) του συστήματος (snowmobile και δύο παιδιών) σε συνάρτηση με το χρόνο (t), από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη στιγμή που φτάνει στη θέση F. Θεωρείστε ως $x_0=0$, τη θέση A (όπου ισχύει $t_0=0$).

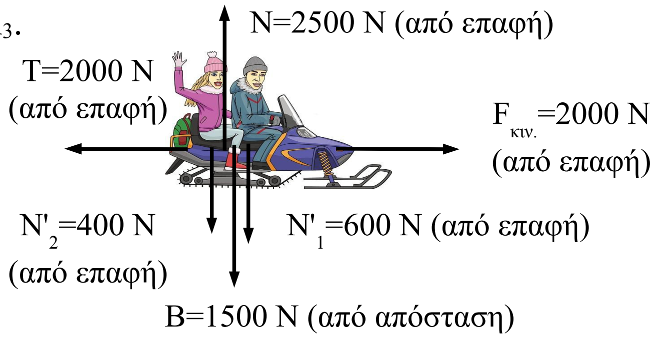
Όλα τα υποερωτήματα είναι ισοδύναμα.

ΛΥΣΕΙΣ

Α₁. $B_{ολ}=(m_1+m_2+M)\cdot g \;\rightarrow\; \boxed{B_{ολ}=2500\,N}$

Α₂. $\Sigma F_y=0 \rightarrow N=B_{ολ}$

Α₃.



Α₄. $\Sigma F_x=0 \rightarrow F_{κιν.}-T=0 \rightarrow F_{κιν.}=\mu\cdot N=\mu\cdot B_{ολ}=0{,}8\cdot 2500 \;\rightarrow\; \boxed{F_{κιν.}=2000\,N}$

Β₁. $\upsilon_0=14{,}4\,km/h=4\,m/s$

$$x_{BC}=x_C-x_B=\upsilon_0\cdot(t_C-t_B)+\frac{1}{2}\cdot\alpha\cdot(t_C^2-t_B^2)\rightarrow 20=4\cdot 2+\frac{1}{2}\cdot\alpha\cdot(4^2-2^2) \;\rightarrow$$

$$\boxed{\alpha=2\,m/s^2}$$

Β₂. $\upsilon_E=\upsilon_0+\alpha\cdot t_{AE}\rightarrow \upsilon_E=4+2\cdot 8 \;\rightarrow\; \boxed{\upsilon_E=20\,m/s}$

Β₃. $x_{EF}=\upsilon_E\cdot t_{EF}+\frac{1}{2}\cdot\alpha\cdot t_{EF}^2\rightarrow x_{EF}=20\cdot 2+\frac{1}{2}\cdot 2\cdot 2^2 \;\rightarrow\; \boxed{x_{EF}=44\,m}$

Β₄.

Ίχνος	t	x	υ
A	0	0	4
B	2	12	8
C	4	32	12
D	6	60	16
E	8	96	20
F	10	140	24