Συνοπτικές απαντήσεις Α΄Λυκείου

ΘΕΜΑ Α΄

	α	β	γ	δ	ε
Α1	Λ	Λ	Σ	Σ	Λ
Α2	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ
Α3	Λ	Λ	Σ	Λ	Λ
Α4	Σ	Σ	Λ	Λ	Σ
Α5	Λ	Λ	Λ	Λ	Σ

ΘΕΜΑ Β΄

Β1. Πριν το κόψιμο του νήματος

$\Sigma F = 3m.\alpha \Rightarrow F - 3T = 3m.\alpha \Rightarrow F - 3\mu mg = 3m.\alpha$ (1)

Μετά το κόψιμο του νήματος

Κιβώτιο 3: $\Sigma F = m.\alpha_1 \Rightarrow -T = m.\alpha_1 \Rightarrow \alpha_1 = -\mu g$ (2)

Σταματά σε χρόνο $t = \dfrac{\upsilon_0}{|\alpha_1|}$ (3)

Κιβώτια 1,2: $\Sigma F = 2m.\alpha_2 \Rightarrow F - 2T = 2m.\alpha_2 \Rightarrow F - 2\mu mg = 2m.\alpha_2 \Rightarrow \alpha_2 = \dfrac{F}{2m} - \mu g$ (4)

Διπλασιάζουν την ταχύτητά τους σε χρόνο t: $\upsilon = \upsilon_0 + \alpha_2.t \Rightarrow 2\upsilon_0 = \upsilon_0 + \alpha_2.t \Rightarrow \upsilon_0 = \alpha_2.t$

$\Rightarrow \quad t = \dfrac{\upsilon_0}{\alpha_2}$ (5)

(3), (5) $\Rightarrow |\alpha_1| = \alpha_2 \Rightarrow \mu g = \dfrac{F}{2m} - \mu g \Rightarrow F = 4\mu mg$ (6)

(1), (6) $\Rightarrow 4\mu mg - 3\mu mg = 3m.\alpha \Rightarrow \alpha = \dfrac{1}{3}\mu g$

Οπότε σωστό το **γ**

Β2. Εάν τη στιγμή t_1, ο μηχανοδηγός «πατάει» την κόρνα και τη στιγμή εκείνη το τρένο απέχει απόσταση x από τον παρατηρητή και τη στιγμή t_2 σταματά να την «πατά», τότε τη στιγμή t_2, το τρένο απέχει από τον παρατηρητή, απόσταση, $x + \upsilon_\tau(t_2 - t_1)$.

Ο παρατηρητής αρχίζει να ακούει ήχο τη στιγμή: $t_1^{'} = t_1 + \frac{x}{\upsilon_\delta}$ και παύει να ακούει τη στιγμή: $t_2^{'} = t_2 + \frac{x + \upsilon_\tau(t_2 - t_1)}{\upsilon_\delta}$

Άρα: $t_2^{'} - t_1^{'} = t_2 - t_1 + \frac{x + u_\tau(t_2 - t_1)}{u_\delta} - \frac{x}{u_\delta} \Rightarrow \Delta t_\pi = \Delta t_\tau + \frac{u_\tau \Delta t_\tau}{u_\delta} \Rightarrow \upsilon_\tau = (\frac{\Delta t_\pi}{\Delta t_\tau} - 1).\upsilon_\delta$

Οπότε σωστό το **β**

Β3. **Α.** Για την άνοδο: $h = \upsilon_0.t_1 - \frac{1}{2}gt_1^2$ (1) και για την κάθοδο: $h = \upsilon_0.t_2 - \frac{1}{2}gt_2^2$ (2)

(1), (2) $\Rightarrow \upsilon_0.t_1 - \frac{1}{2}gt_1^2 = \upsilon_0.t_2 - \frac{1}{2}gt_2^2 \Rightarrow \upsilon_0.(t_2 - t_1) = \frac{1}{2}g(t_2^2 - t_1^2) \Rightarrow \upsilon_0 = \frac{1}{2}g(t_1 + t_2)$ (3)

Οπότε σωστό το **β**

Β. $H = \frac{\upsilon_0^2}{2g} \Rightarrow H = H = \frac{1}{8}g.(t_1 + t_2)^2$

Οπότε σωστό το **γ**

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η συχνότητα μετακίνησης των κιβωτίων επιτρέπει τον υπολογισμό του χρόνου κίνησης t κάθε κιβωτίου στη ράμπα: $4t + 4.10 = 60 \Rightarrow t = 5s$.

Από την εξίσωση κίνησης $h=\frac{1}{2}\alpha t^2$ προκύπτει η τιμή της επιτάχυνσης $\alpha = 0{,}8 m/s^2$

Οι νόμοι της δυναμικής για τη μετακίνηση του κιβωτίου γράφονται:

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_1 - F_1 = 0 \Rightarrow N_1 = 30N$

Επειδή $T_1 = \mu_1 N_1 \Rightarrow T_1 = 4{,}5N$

$\Sigma F_x = m\alpha \Rightarrow F - W - 4T_1 = m\alpha \Rightarrow F = 450N$

Γ2. Ο εργάτης ασκώντας τη δύναμη F καταφέρνει να σύρει το κάθε κιβώτιο με απόλυτα ασφαλή στήριξη στο δάπεδο της πλατφόρμας. Αυτό σημαίνει ότι επειδή ούτε ολισθαίνει αλλά ούτε και επίκειται ολίσθηση το μέτρο της στατικής τριβής T_2 ανάμεσα στα παπούτσια του και το δάπεδο, είναι μικρότερο του μέτρου της μέγιστης στατικής τριβής (οριακής) T_{2max}.

Το μέτρο της στατικής τριβής στον εργάτη, υπολογίζεται από τις εξισώσεις της δυναμικής για αυτόν:

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_2 - B = 0 \Rightarrow N_2 = 600N$

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F - T_2 = 0 \Rightarrow T_2 = 450N$

Επομένως η δύναμη από το δάπεδο της πλατφόρμας έχει μέτρο: $A = \sqrt{T_2^2 + N_2^2} \Rightarrow A = 750N$

και σχηματίζει με την οριζόντια διεύθυνση γωνία θ, με εφθ = $\frac{4}{3}$

Ακριβώς αυτό είναι το μέτρο της ασκούμενης δύναμης από τον εργάτη στην πλατφόρμα.
Η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής μπορεί να υπολογιστεί από το μαθητή με τη χρήση της σχέσης $T_{2max} = \mu N_2$ για τις διάφορες τιμές των συντελεστών τριβής από το σχετικό πίνακα.
Έτσι π.χ για το ζεύγος λάστιχο σε τσιμέντο με μ = 0,9 έχουμε: T_{2max}= 0,9.600N = 540N και για τα υπόλοιπα ζεύγη υλικών βρίσκουμε τιμές 570N και 480N αντίστοιχα.
Η εκτίμηση επομένως για T_{2max} μπορεί να πάρει τιμές μεταξύ 480N και 570N είναι **ορθή**.

Γ3. Τα λάδια που έπεσαν στην πλατφόρμα έχουν μειώσει προφανώς την τιμή του συντελεστή τριβής ανάμεσα στα παπούτσια και στο έδαφος, στην τιμή $\mu_2 = 0,7$.
Θα εξετάσουμε αν με τις αρχικές συνθήκες μετακίνησης των κιβωτίων, δηλαδή την άσκηση δύναμης μέτρου F = 450N, υπάρχει η σχέση $T_2 \leq T_{2max,\nu\varepsilon\alpha}$ (1)
Η $T_{2max,\nu\varepsilon\alpha}$ θα υπολογιστεί από τη σχέση $T_{2max,\nu\varepsilon\alpha} = \mu_2 N_2$ (2)
και επειδή $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_2 - B = 0 \Rightarrow N_2 = 600N$
Έτσι η (2) δίνει: $T_{2max,\nu\varepsilon\alpha} = 420N$
Είναι προφανές ότι η (1) δεν εκπληρώνεται, επομένως ο εργάτης επιχειρώντας με τον αρχικό ρυθμό **θα γλιστρήσει**.

Γ4. Για να μην υπάρχει κίνδυνος γλιστρήματος πρέπει η ασκούμενη δύναμη στο σκοινί να έχει μέτρο $F_1 \leq T_{2max,\nu\varepsilon\alpha} = 420N$.
Από την εξίσωση κίνησης $h = \frac{1}{2}\alpha t^2 \Rightarrow \alpha = \frac{2h}{t^2}$
Οι νόμοι της δυναμικής για τη μετακίνηση του κιβωτίου γράφονται:
$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_1 - F_1 = 0 \Rightarrow N_1 = 30N$
Επειδή $T_1 = \mu_1 N_1 \Rightarrow T_1 = 4,5N$
$\Sigma F_x = m\alpha \Rightarrow F_1 - W - 4T_1 = m\alpha \Rightarrow F_1 - W - 4T_1 = m\frac{2h}{t^2} \Rightarrow W + 4T_1 + m\frac{2h}{t^2} = F_1 \Rightarrow$

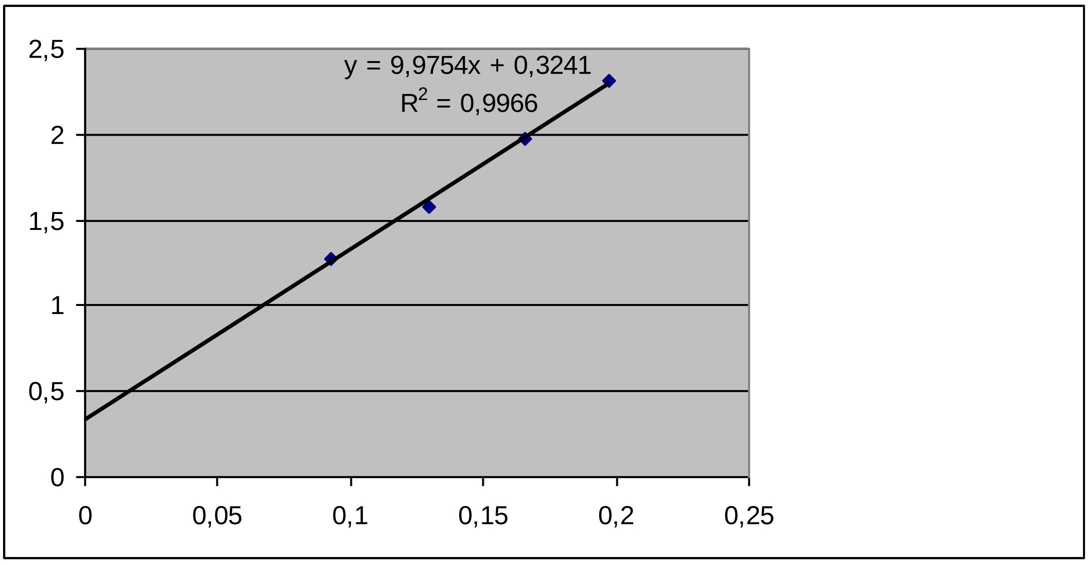
$W + 4T_1 + m\frac{2h}{t^2} \leq T_{2max,\nu\varepsilon\alpha} \Rightarrow t \geq 20s.$

Με x μετακινήσεις ανά λεπτό και την ίδια ενδιάμεση διακοπή, κάθε μετακίνηση κιβωτίου θα διαρκεί τώρα $t = \frac{1}{x}(60 - x.10) \Rightarrow \frac{1}{x}(60 - x.10) \geq 20 \Rightarrow x \leq 2$
Άρα 2 κιβώτια ανά λεπτό.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

	1η	2η	3η	4η*	5η	6η	7η
Μέτρηση	**$t_{κιν}$(s)**	**$<t_{κιν}>$ Μέση τιμή**	**d(m)**	**Δt(s)**	**<Δt> Μέση τιμή**	**υ = d/Δt (m/s)**	**Δy(m)**
1η	0,0925 0,0923	**0,0924**	0,015	0,0117 0,0119	**0,0118**	**1,27**	**-**
2η	0,1296 0,1294	**0,1295**	0,015	0,0094 0,0096	**0,0095**	**1,58**	**-**
3η	0,1652 0,1654	**0,1653**	0,015	0,0077 0,0075	**0,0076**	**1,97**	**-**
4η	0,1977 0,1975	**0,1976**	0,015	0,0064 0,0066	**0,0065**	**2,31**	**-**
Τρόπος λειτουργίας Φ/Π	**Α**			**Β**			



Δ2. **g = 9,97 m/s^2**

Δ3. Από το σημείο τομής της ευθείας με τον κατακόρυφο άξονα προκύπτει για το μέτρο της ταχύτητας τιμή: **0,3 m/s ≤ υ ≤ 0,4 m/s**

Δ4. Από το εμβαδό του τραπεζίου στη γραφική παράσταση προκύπτει για την απόσταση τιμή: **8 cm ≤ Δy ≤ 9 cm**