
Διαγώνισμα Α Τάξης Ενιαίου Λυκείου

Νόμοι Νεύτωνα / Βαρύτητα

Σύνολο Σελίδων: οκτώ (8) - Διάρκεια Εξέτασης: 2,5 ώρες

Κυριακή 12 Μαρτίου 2023

Ονοματεπώνυμο:

#frontistiri

Θέμα Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α.1 - Α.4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

Α.1 Δύο σώματα με μάζες m_1 και $m_2 > m_1$ αφήνονται από το ίδιο ύψος και κινούνται κατακόρυφα, δεχόμενα μόνο την δύναμη του βάρους τους.

- (α) το σώμα με την μεγαλύτερη μάζα θα κινηθεί με μεγαλύτερη επιτάχυνση.
- (β) το σώμα με την μεγαλύτερη μάζα θα φτάσει πρώτο στο έδαφος με μεγαλύτερη ταχύτητα.
- (γ) το σώμα με την μικρότερη μάζα θα φτάσει πρώτο στο έδαφος με μεγαλύτερη ταχύτητα.
- (δ) τα σώματα φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος με ίδιες ταχύτητες.

Μονάδες 5

A.2 Η επιτάχυνση ενός κινητού έχει πάντα κατεύθυνση :

- (α) ίδια με αυτήν της ταχύτητάς του.
- (β) ίδια με αυτήν της κίνησής του.
- (γ) ίδια με αυτήν της συνισταμένης των δυνάμεων που του ασκούνται.
- (δ) κάθετη προς αυτήν της συνισταμένης των δυνάμεων που του ασκούνται.

Μονάδες 5

A.3 Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι μηδέν, τότε το σώμα :

- (α) παραμένει πάντα ακίνητο,
- (β) κινείται ευθύγραμμα και επιβραδύνεται μέχρι να ακινητοποιηθεί,
- (γ) κινείται ευθύγραμμα και ομαλά ή ηρεμεί,
- (δ) κινείται ευθύγραμμα ομαλά επιταχυνόμενα

Μονάδες 5

A.4 Ο οδηγός ενός λεωφορείου καθώς κινείται αντιμετωπίζει πρόβλημα με τα φρένα του και πέφτει πάνω σε ένα μικρό ΙΧ αυτοκίνητο.

- (α) Το αυτοκίνητο δέχεται από το φορτηγό δύναμη που είναι ίση με την δύναμη που ασκεί το αυτοκίνητο στο φορτηγό.
- (β) Το αυτοκίνητο δέχεται από το φορτηγό δύναμη που είναι αντίθετη με την δύναμη που ασκεί το αυτοκίνητο στο φορτηγό.
- (γ) Το αυτοκίνητο δέχεται από το φορτηγό μεγαλύτερη σε μέτρο δύναμη από εκείνη που ασκεί το ίδιο στο φορτηγό.
- (δ) ο αυτοκίνητο δέχεται από το φορτηγό μικρότερη σε μέτρο δύναμη από εκείνη που ασκεί το ίδιο στο φορτηγό.

Μονάδες 5

A.5 Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

- (α) Η κίνηση ενός αλεξιπτωτιστή που πέφτει κατακόρυφα στον αέρα, με ανοιγμένο το αλεξίπτωτο, μπορεί να χαρακτηριστεί ως ελεύθερη πτώση.
- (β) Η στατική τριβή είναι δύναμη μεταβλητού μέτρου.
- (γ) Σύμφωνα με τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα σε κάθε σώμα ασκούνται δύο αντίθετες δυνάμεις.
- (δ) Η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από την ταχύτητα με την οποία κινείται το σώμα στο οποίο ασκείται.
- (ε) Μέτρο της Αδράνειας για ένα σώμα είναι η μάζα του.

Μονάδες 5

Θέμα Β

B.1 Δύο πέτρες Α, και Β αφήνονται αντίστοιχα από τα ύψη h_A , h_B πάνω από το έδαφος να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση. Αν για τους χρόνους πτώσης μέχρι το έδαφος ισχύει η σχέση $t_A = 2t_B$, τότε τα ύψη h_A και h_B ικανοποιούν τη σχέση:

(α) $h_A = 2h_B$

(β) $h_A = 4h_B$

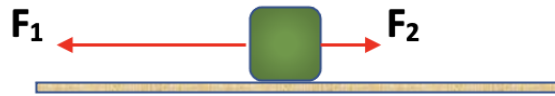
(γ) $h_A = 8h_B$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6



B.2 Κιβώτιο μάζας m βρίσκεται σε οριζόντιο δάπεδο. Με τη βοήθεια δυο σχοινιών ασκούνται στο κιβώτιο δυο δυνάμεις, όπως δείχνονται στη διπλανή εικόνα, με μέτρα $F_1 = 5F$ και $F_2 = F$. Σας δίνεται ότι το κιβώτιο κινείται με σταθερή ταχύτητα και g είναι το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας.

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μ μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου είναι:

(α) $\frac{2F}{mg}$

(β) $\frac{4F}{mg}$

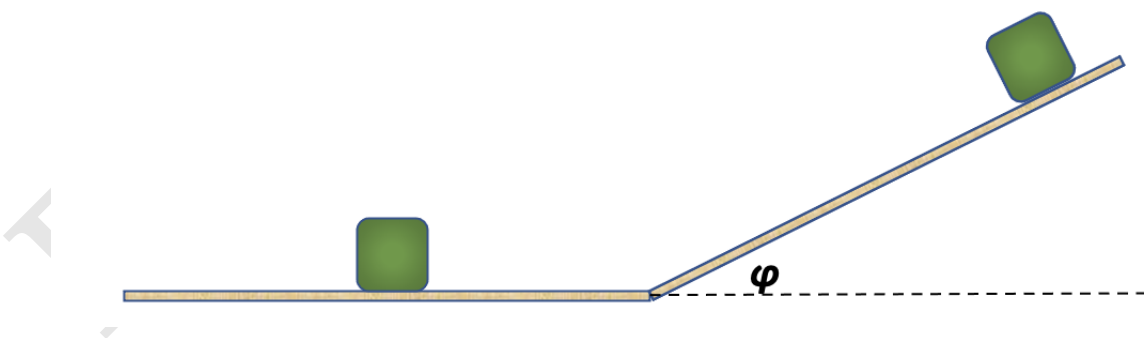
(γ) $\frac{6F}{mg}$

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

B.3 Ένα κιβώτιο βάρους w αφήνεται από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης ϕ και αφού φτάσει στο έδαφος συνεχίζει να κινείται σε οριζόντιο επίπεδο μέχρι τελικά να σταματήσει.



Σας δίνεται ότι το κεκλιμένο και το οριζόντιο επίπεδο είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό. Αν η τριβή ολίσθησης που δέχεται το κιβώτιο κατά την κίνηση του στο οριζόντιο επίπεδο έχει μέτρο T_o και αντίστοιχα η δύναμη τριβής ολίσθησης που δέχεται στο κεκλιμένο επίπεδο έχει μέτρο T_k τότε:

(α) $T_k = T_o$

(β) $T_k = T_o \sigma \nu \nu \phi$

(γ) $T_k = T_o \eta \mu \phi$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

Θέμα Γ

Από την ταράτσα ψηλού κτηρίου και από ύψος $H = 45m$, μια μικρή μεταλλική σφαίρα μάζας $m = 0,5kg$ αφήνεται την χρονική στιγμή $t_o = 0$ να πέσει ελεύθερα χωρίς αρχική ταχύτητα. Οι αντιστάσεις του αέρα αγνοούνται κατά την πτώση της σφαίρας και το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας θεωρείται $g = 10m/s^2$.

Γ.1 Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας της σφαίρας μέχρι να φτάσει στο έδαφος.

Μονάδες 3

Γ.2 Να υπολογιστεί ο χρόνος πτώσης της σφαίρας από την στιγμή που την αφήσαμε ελεύθερη μέχρι να φτάσει στο έδαφος καθώς και η ταχύτητα της την στιγμή που φτάνει στο έδαφος

Μονάδες 7

Γ.3 Να υπολογιστεί η απόσταση της σφαίρας από το έδαφος την χρονική στιγμή $t_1 = 2s$.

Μονάδες 5

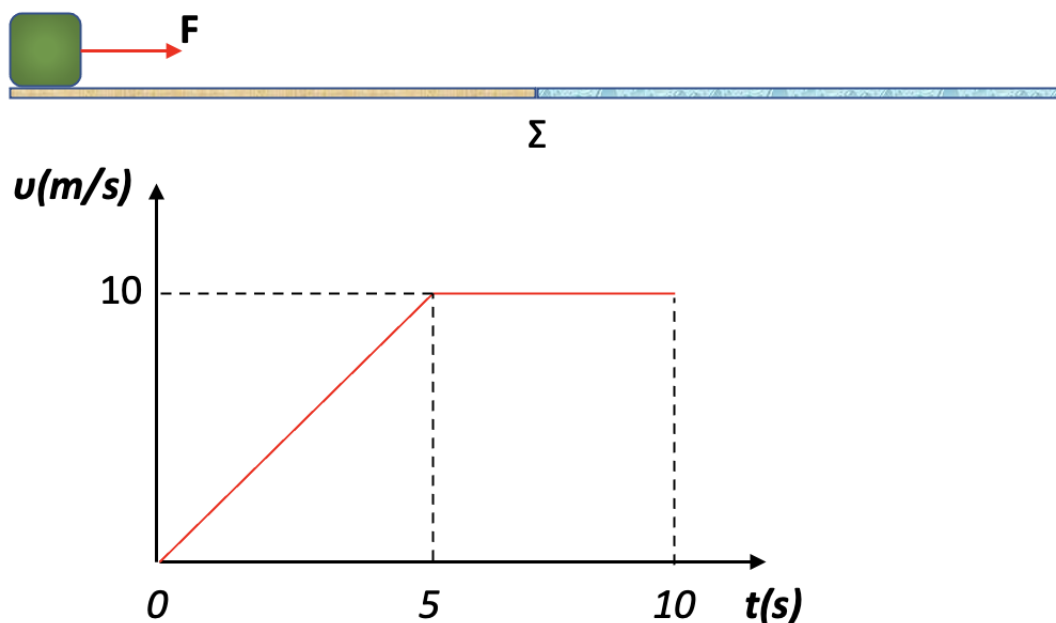
Γ.4 Να υπολογιστεί η κατακόρυφη μετατόπιση της σφαίρας κατά την διάρκεια του δεύτερου δευτερολέπτου της κίνησης της.

Μονάδες 5

Γ.5 Αν κατά την κάθοδο της η σφαίρα δέχεται από τον αέρα σταθερή κατακόρυφη δύναμη αντίστασης με μέτρο $F_{\text{αερ}} = 2N$, να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία θα κατέρχεται.

Μονάδες 5**Θέμα Δ**

Συμπαγής και ομογενής κύβος, μάζας $m = 2kg$, ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Το επίπεδο χωρίζεται σε δύο περιοχές (επιφάνειες) διαφορετικής υφής, οι οποίες είναι τοποθετημένες όπως στο σχήμα (σημείο Σ = σημείο αλλαγής επιφάνειας). Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στον κύβο σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 6N$, παράλληλη προς το επίπεδο η οποία καταργείται σε μια χρονική στιγμή $t_2 = 10s$. Επίσης σας είναι γνωστό ότι την χρονική στιγμή $t_1 = 5s$ ο κύβος διέρχεται από το σημείο Σ .



Το μέτρο της ταχύτητας του κύβου, για το χρονικό διάστημα που ασκείται η δύναμη $\vec{F}$ ($t < t_2$) παριστάνεται στο διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας : $g = 10m/s^2$.

Δ.1 Με βάση το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου που σας δίνεται, να αποδείξετε ότι ο κύβος δέχεται τριβή ολίσθησης από τις δύο περιοχές του δαπέδου κατά την κίνηση του.

Μονάδες 4

Δ.2 Να υπολογίσετε την τιμή του συντελεστή τριβής ολίσθησης για την κάθε περιοχή του δαπέδου.

Μονάδες 4

Δ.3 Ποία η μετατόπιση του κύβου για το χρονικό διάστημα των πρώτων 10 δευτερολέπτων της κίνησης.

Μονάδες 4

Δ.4 Σε ποια χρονική στιγμή t_3 θα ακινητοποιηθεί ο κύβος ;

Μονάδες 6

Δ.5 Να γίνει το χρονικό διάγραμμα της συνισταμένης δύναμης ως συνάρτηση του χρόνου και της θέσης του σώματος ως συνάρτηση του χρόνου για όλη την διάρκεια της κίνησης.

Μονάδες 7

Να διαβάσετε με προσοχή τις παρακάτω οδηγίες

- Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- Να απαντήσετε στο τετράδιο σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό, με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ

- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- Διάρκεια εξέτασης: δύο (2,5) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

Καλή Επιτυχία !

Επιμέλεια :

**Μυρτώ Κουρινού, Γιώργος Βασιλάκης, Μιχάλης Καραδημητρίου,
Βαγγέλης Κλεινάκης**

Πηγή: Τράπεζα Θεμάτων ΙΕΠ

- Το πιο ακατανόητο πράγμα στον κόσμο είναι ότι ο κόσμος είναι κατανοητός

Άλμπερτ Αϊνστάιν



ΚΕΝΤΡΟ ΙΔΙΑΙΤΕΡΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ
Φροντιστήρι
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Διαγώνισμα Α Τάξης Ενιαίου Λυκείου

Νόμοι Νεύτωνα / Βαρύτητα

Σύνολο Σελίδων: οκτώ (8) - Διάρκεια Εξέτασης: 2,5 ώρες

Κυριακή 12 Μαρτίου 2023

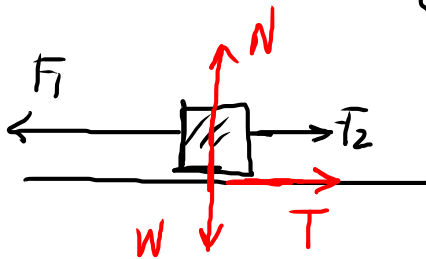
Θέμα Α : (δ), (γ), (γ), (β) | Α, Σ, Α, Α, Σ

$$\begin{array}{l} \text{B.1} \\ \downarrow \\ (\beta) \end{array} \quad \frac{h_A}{h_B} = \frac{\frac{1}{2} g t_A^2}{\frac{1}{2} g t_B^2} = \left(\frac{t_A}{t_B} \right)^2 = 2^2 \Rightarrow \frac{h_A}{h_B} = 4 \Rightarrow \underline{\underline{h_A = 4 h_B}}$$

B2| ΕΟΚ $\Sigma F_x = 0, \Sigma F_y = 0 \rightarrow \underline{N = W = mg}$

↓

(β)



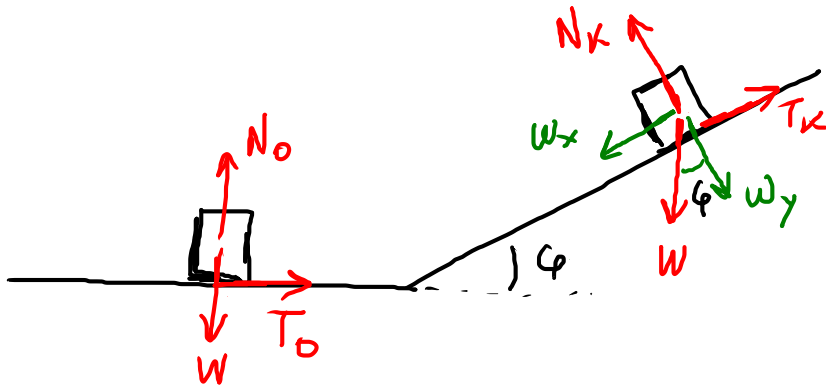
$$F_1 = F_2 + T$$

$$5F = F + T \Rightarrow \underline{T = 4F}$$

$$T = \mu N \Rightarrow \mu = \frac{4F}{mg}$$

B3|

↓



$$\frac{T_0}{T_\kappa} = \frac{\cancel{\mu} N_0}{\cancel{\mu} N_\kappa} = \frac{N_0}{N_\kappa}$$

↓

$$\Sigma F_y = 0, \text{ ορι ζωντο: } N_0 - W = 0 \Rightarrow \underline{N_0 = W}$$

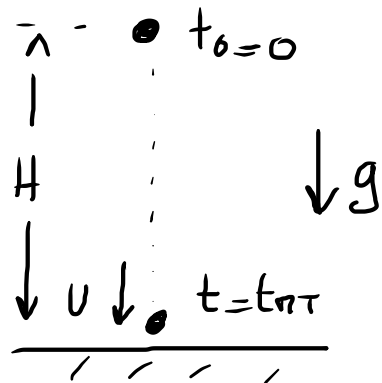
$$\frac{T_0}{T_\kappa} = \frac{\cancel{W}}{\cancel{W} \cos \phi} = \frac{1}{\cos \phi}$$

(β)

$$\text{Κεντρίμενο: } N_\kappa - W_y = 0 \Rightarrow \underline{\underline{N_\kappa = W_y = W \cdot \cos \phi}}$$

$$\underline{T_\kappa = T_0 \cdot \cos \phi}$$

Θέμα Γ



Γ.3 9m $t_1 = 2s$ έχει

Κατέβη $y_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 = \frac{1}{2} 10 \cdot 2^2$

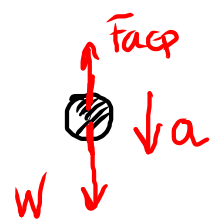
$y_1 = 20m$

Άρα απέχει $H - y_1 = \underline{\underline{25m}}$

Γ.5 Δεχεται $F_{\alpha\epsilon\rho}$

2ος Νόμος Newton

$$\Sigma F = m a$$



$$w - F_{\alpha\epsilon\rho} = m a \Rightarrow m g - F_{\alpha\epsilon\rho} = m a \Rightarrow \underline{\underline{a = 6m/s^2}}$$

Γ.1 $\frac{\Delta v}{\Delta t} = a = g = \underline{\underline{10m/s^2}}$

Γ.2 Φτάνει την στιγμή που $y = H = \frac{1}{2} g t_{\pi\tau}^2$

$$\Rightarrow 45 = \frac{1}{2} 10 \cdot t_{\pi\tau}^2 \Rightarrow t_{\pi\tau}^2 = 9 \Rightarrow \underline{\underline{t_{\pi\tau} = 3s}}$$

με ταχύτητα $v = g t_{\pi\tau} \Rightarrow \underline{\underline{v = 30m/s}}$

Γ.4 Διαδρομή του 2ου δειγματοληψια

$$t = 1s \rightarrow t = 2s$$

$$\Delta y = \underbrace{y(2)}_{20m} - \underbrace{y(1)}_{\substack{\frac{1}{2} 10 \cdot 1^2 \\ 5m}} \longrightarrow \underline{\underline{\Delta y = 15m}}$$

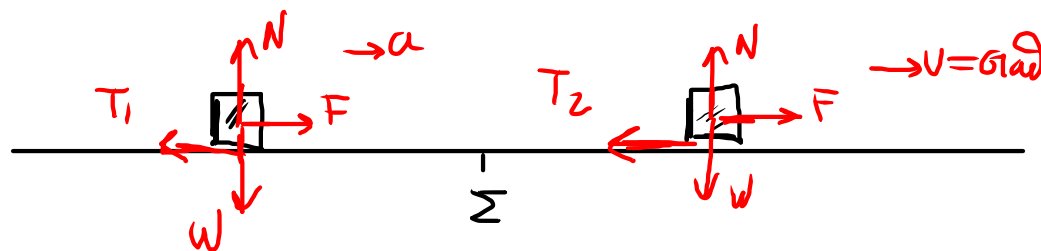
(Γ.3)

Θέμα Δ | Δ.1 | Διαγράμμα $v-t \rightarrow \kappaλίση = \frac{\Delta v}{\Delta t} = a$

$$(0 \rightarrow 5) s: a = \frac{10-0}{5-0} = 2 \text{ m/s}^2 \rightarrow \Sigma F = m a = 4 \text{ N} \neq F \quad \left(\begin{array}{l} \text{αρα υπάρχει} \\ \text{τρίβη} \end{array} \right)$$

$$(5 \rightarrow 10) s: \text{ΕΟΚ} \rightarrow a = 0 \rightarrow \Sigma F = 0 \neq F \quad (\text{αρα υπάρχει τρίβη})$$

Δ.2



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N - W = 0 \Rightarrow N = mg = 20 \text{ N}$$

$$T = \mu N$$

$$\Sigma F = F - T_1 = 4$$

$$\underline{T_1 = 2 \text{ N}}$$

$$\Sigma F = 0$$

$$F - T_2 = 0$$

$$\underline{T_2 = 6 \text{ N}}$$

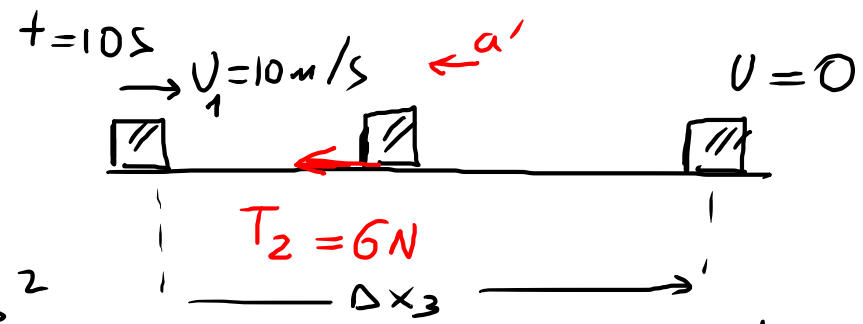
$$\mu_1 = \frac{T_1}{N} \Rightarrow \underline{\mu_1 = 0,1}$$

Δ.3

$$\Delta X = \epsilon \mu \beta = \Delta X_1 + \Delta X_2 = \frac{5 \cdot 10}{2} + 5 \cdot 10 = \underline{\underline{75 \text{ m}}}$$

$$\mu_2 = \frac{T_2}{N} \Rightarrow \underline{\mu_2 = 0,3}$$

Δ.4 $t > 10s$ u F mudam Σna



$$\Sigma F = ma' \Rightarrow T_2 = ma' \Rightarrow \underline{a' = 3m/s^2}$$

$$v = v_1 - a' \Delta t = 0 \Rightarrow a' \Delta t = v_1 \Rightarrow \Delta t = \frac{10}{3} s$$

→ Apa $t_3 = 10 + \frac{10}{3} = \frac{40}{3} s$

$$\Delta x_3 = v_1 \Delta t - \frac{1}{2} a' \Delta t^2$$

$$\Delta x_3 = \frac{50}{3} m$$

$$x_3 = 75 + \frac{50}{3} = \frac{275}{3} m$$

Δ.5

