

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

1. Η τριβή ολίσθησης εξαρτάται

- α. από τη φύση των επιφανειών που τρίβονται.
 - β. από τη φύση των επιφανειών που τρίβονται και από την ταχύτητα του σώματος που γλιστράει (για μικρές ταχύτητες).
 - γ. από τη φύση και το εμβαδόν των επιφανειών που τρίβονται.
 - δ. από το σχήμα και το εμβαδόν των επιφανειών που τρίβονται.
- Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. (Μονάδες 5)

2. Η ελεύθερη πτώση είναι μια κίνηση :

- α. ομαλά επιταχυνόμενη. β. ομαλά επιβραδυνόμενη.
- γ. ομαλή. δ. επιταχυνόμενη.

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. (Μονάδες 5)

3. Αν η συνισταμένη δύο συγγραμικών δυνάμεων που ασκούνται στο ίδιο σώμα είναι μηδενική, τότε οι δυνάμεις αυτές:

- α. είναι ομόρροπες και έχουν ίσα μέτρα.
- β. είναι αντίρροπες και έχουν ίσα μέτρα.
- γ. είναι ομόρροπες και έχουν διαφορετικά μέτρα.
- δ. είναι αντίρροπες και έχουν διαφορετικά μέτρα.

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. (Μονάδες 5)

4. Η χρονική εξίσωση της ταχύτητας ενός σώματος που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση είναι η $v=5-8t$ (SI). Το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ταχύτητας του σώματος είναι ίσο με:

- α. 8 m/s^2 β. 4 m/s^2 γ. 20 m/s δ. 0

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. (Μονάδες 5)

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή ως λανθασμένες (Λ).

α. Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση η επιτάχυνση είναι ομόρροπη με την ταχύτητα.

β. Μέτρο της αδράνειας ενός σώματος είναι η μάζα του.

γ. Σε ένα αερόκενο σωλήνα ο χρόνος πτώσης των βαρύτερων σωμάτων είναι μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο χρόνο των ελαφρύτερων.

δ. Η κλίση της καμπύλης του διαγράμματος ταχύτητας-χρόνου για σώμα που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση ισούται με τη μετατόπιση του σώματος.

ε. Όταν θέλουμε να μειώσουμε την τριβή μεταξύ δύο μεταλλικών επιφανειών ρίχνουμε λάδι ως λιπαντικό. (Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Δύο μικρές μεταλλικές σφαίρες αφήνονται ελεύθερες να κινηθούν χωρίς αρχική ταχύτητα από διαφορετικά ύψη. Η σφαίρα (1) αφήνεται από ύψος h_1 και για να φτάσει στο έδαφος χρειάζεται διπλάσιο χρόνο από τη σφαίρα (2) που αφήνεται από ύψος h_2 . Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας g είναι σταθερή και η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. (Μονάδες 2)

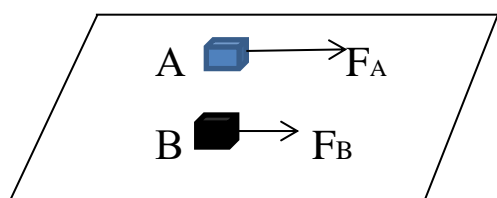
Ο λόγος των υψών $\frac{h_1}{h_2}$, από τα οποία αφέθηκαν να πέσουν οι σφαίρες είναι ίσος με :

α) 4 β) 2 γ) 1/2

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 4)

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

B2. Δύο κιβώτια A και B με ίσες μάζες βρίσκονται δίπλα-δίπλα και ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ασκούνται στα κιβώτια A και B σταθερές οριζόντιες δυνάμεις F_A και F_B με μέτρα $F_A=F$ και $F_B=F/2$ αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα δύο κιβώτια αρχίζουν να κινούνται ευθύγραμμα στο οριζόντιο επίπεδο και η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.



Τα δύο κιβώτια αρχίζουν να κινούνται ευθύγραμμα στο οριζόντιο επίπεδο και η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. (Μονάδες 2)

Αν μετά από ίσες μετατοπίσεις από το σημείο εκκίνησής του, τα κιβώτια A και B έχουν ταχύτητες με μέτρα v_A και v_B αντίστοιχα, τότε ισχύει:

α) $v_A = v_B$ β) $v_A = v_B \cdot \sqrt{2}$ γ) $v_B = v_A \cdot \sqrt{2}$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 5)

B3. Ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση μέτρου α και αρχική ταχύτητα v_0 .

A) Από τις παρακάτω τρεις επιλογές να επιλέξετε αυτήν που θεωρείτε σωστή. (Μονάδες 2)

Όταν το κινητό αποκτήσει τριπλάσια ταχύτητα της αρχικής θα έχει διανύσει διάστημα ίσο με :

α) $\frac{2v_0^2}{\alpha}$ β) $\frac{4v_0^2}{\alpha}$ γ) $\frac{v_0^2}{2\alpha}$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 4)

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

B4. Γερανός ασκεί σε κιβώτιο κατακόρυφη δύναμη F_1 με την επίδραση της οποίας το κιβώτιο ανεβαίνει κατακόρυφα με επιτάχυνση μέτρου $g/2$, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας. Όταν ο γερανός κατεβάζει το ίδιο κιβώτιο ασκώντας σε αυτό κατακόρυφη δύναμη F_2 το κιβώτιο κατεβαίνει με επιτάχυνση $g/2$.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. (Μονάδες 2)

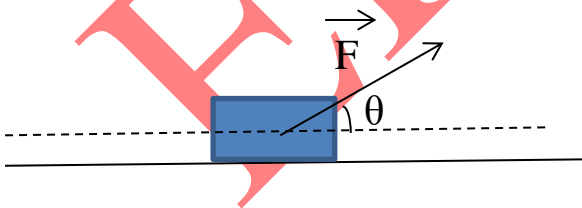
Αν στο κιβώτιο σε κάθε περίπτωση ασκούνται δύο δυνάμεις, η δύναμη του βάρους και αυτή από το γερανό, τότε για τα μέτρα τους θα ισχύει :

α) $F_1 = F_2$ β) $F_1 = 3 \cdot F_2$ γ) $F_1 = 2 \cdot F_2$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 4)

ΘΕΜΑ Γ

Δένουμε ένα βαρύ κιβώτιο με ένα σχοινί και το τραβάμε όπως φαίνεται στο σχήμα. Η δύναμη που ασκούμε είναι 50N και το κιβώτιο έχει μάζα $m=6\text{kg}$. Η γωνία που σχηματίζει η δύναμη με το οριζόντιο επίπεδο είναι θ , όπου $\eta\mu\theta=0,8$ και $\sigma\upsilon\eta\theta=0,6$. Το κιβώτιο αποκτά επιτάχυνση $\alpha=2\text{m/s}^2$.



Γ1. Πόση είναι η συνισταμένη δύναμη που επιταχύνει το κιβώτιο;

(Μονάδες 6)

Γ2. Ποιο είναι το μέτρο της τριβής που δέχεται το κιβώτιο;

(Μονάδες 6)

Γ3. Υπολογίστε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης ανάμεσα στο κιβώτιο και το δάπεδο;

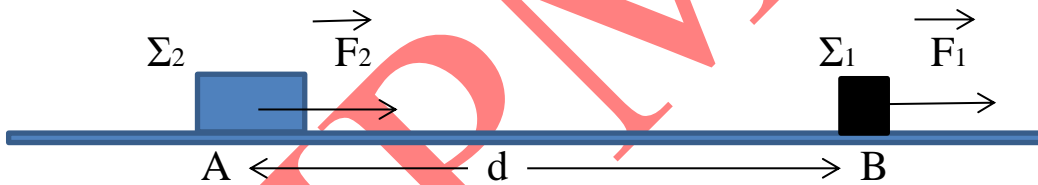
(Μονάδες 7)

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

Γ4. Πόση θα ήταν η τριβή αν ασκούσαμε την δύναμη σε οριζόντια διεύθυνση; (Μονάδες 6)

ΘΕΜΑ Δ

Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1=1\text{kg}$ και $m_2=3\text{kg}$ βρίσκονται ακίνητα σε οριζόντιο δάπεδο, με το οποίο εμφανίζουν τον ίδιο συντελεστή τριβής $\mu=0,5$. Τα σώματα αρχικά βρίσκονται στα σημεία A,B και η μεταξύ τους απόσταση είναι $d=16\text{m}$. Τη χρονική στιγμή $t=0$, ασκούνται στα σώματα ταυτόχρονα σταθερές οριζόντιες δυνάμεις με μέτρα $F_1=8\text{N}$ και $F_2=30\text{N}$ αντίστοιχα, οπότε τα σώματα αρχίζουν να κινούνται κατά μήκος της ευθείας που ορίζουν τα σημεία A και B, με το Σ_1 να είναι μπροστά από το Σ_2 , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$.

Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής ολίσθησης που ασκείται σε κάθε σώμα. (Μονάδες 6)

Δ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται κάθε σώμα. (Μονάδες 6)

Δ3. Να υπολογίσετε την χρονική στιγμή t που θα συναντηθούν. (Μονάδες 7)

Δ4. Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει κάθε σώμα, από τη χρονική στιγμή $t=0\text{s}$, μέχρι τη χρονική στιγμή t που τα σώματα θα συναντηθούν. (Μονάδες 6)

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

1.α 2.α 3.β 4.α 5.α.Σ, β. Σ, γ.Λ, δ. Λ, ε. Λ

ΘΕΜΑ Β

B1.A) Σωστή απάντηση η α)

B) Οι σφαίρες εκτελούν ελεύθερη πτώση, συνεπώς ισχύει για κάθε σφαίρα :

$$\text{Σφαίρα (1): } h_1 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_1^2 \quad (1)$$

$$\text{Σφαίρα (2): } h_2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_2^2 \quad (2) \quad , \quad \frac{(1)}{(2)} : \frac{h_1}{h_2} = \frac{t_1^2}{t_2^2} \quad \text{ή} \quad \frac{h_1}{h_2} = \left(\frac{2t_2}{t_2}\right)^2 \quad \text{ή} \quad \frac{h_1}{h_2} = 4.$$

B2. A) Σωστή απάντηση η β)

B) Τα σώματα εκτελούν ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα οπότε ισχύουν οι σχέσεις $\Sigma F = m \cdot a$ (1) και

$$\Delta x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{v^2}{2a} \quad (2)$$

Για το σώμα Α: από την σχέση (1) έχουμε $F_A = m \cdot a_A$ ή $F = m \cdot a_A$ ή

$$a_A = \frac{F}{m} \quad \text{και από την σχέση (2)} \quad \Delta x_A = \frac{v_A^2}{2 \cdot a_A} = \frac{v_A^2}{2 \cdot F} \cdot m \quad (3) \quad (v_A \text{ είναι η}$$

ταχύτητα μετά από μετατόπιση Δx_A)

Για το σώμα Β: από την σχέση (1) έχουμε $F_B = m \cdot a_B$ ή $\frac{F}{2} = m \cdot a_B$ ή

$$a_B = \frac{F}{2 \cdot m} \quad \text{και από την σχέση (2)} \quad \Delta x_B = \frac{v_B^2}{2 \cdot a_B} = \frac{v_B^2}{F} \cdot m \quad (4) \quad (v_B \text{ είναι η}$$

ταχύτητα μετά από μετατόπιση Δx_B).

Εφόσον οι μετατοπίσεις είναι ίσες δηλ. $\Delta x_A = \Delta x_B$ τότε από τις

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

εξισώσεις (3),(4), έχουμε $\frac{v_A^2}{2 \cdot F} \cdot m = \frac{v_B^2}{F} \cdot m$ ή $v_A^2 = 2 \cdot v_B^2$ άρα
 $v_A = v_B \cdot \sqrt{2}$.

B3. A) Σωστή απάντηση η β)

B) Η εξίσωση της ταχύτητας στη ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση είναι $v = v_0 + a \cdot t$.

Αν θέσουμε $v = 3 \cdot v_0$ τότε $3 \cdot v_0 = v_0 + a \cdot t$ ή $t = \frac{2 \cdot v_0}{a}$.

Αν στην εξίσωση του διαστήματος $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

αντικαταστήσουμε την παραπάνω σχέση για το χρόνο έχουμε

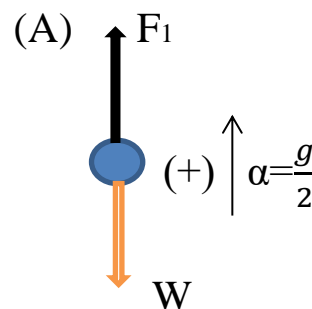
$$s = v_0 \cdot \left(\frac{2 \cdot v_0}{a}\right) + \frac{1}{2} \cdot a \cdot \left(\frac{2 \cdot v_0}{a}\right)^2 = \frac{4 \cdot v_0^2}{a}.$$

B4.A) Σωστή η απάντηση η β)

B) Σχεδιάζουμε τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο και εφαρμόζουμε τον 2^ο νόμο του Νεύτωνα με θετική φορά όπως αυτή που φαίνεται στα αντίστοιχα σχήματα :

Σχήμα (Α)

$$F_1 - W = m \cdot \frac{g}{2} \quad \text{ή} \quad F_1 = \frac{W}{2} + W = \frac{3 \cdot W}{2} \quad (1)$$

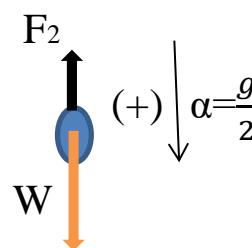


Σχήμα (Β)

$$W - F_2 = m \cdot \frac{g}{2} \quad \text{ή} \quad F_2 = W - \frac{W}{2} = \frac{W}{2} \quad (2)$$

Συγκρίνοντας την (1) και (2) έχουμε :

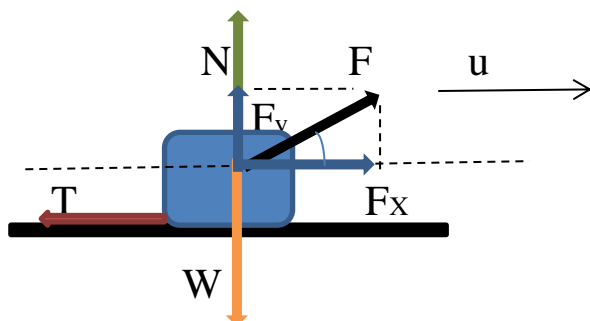
$$F_1 = 3 \cdot F_2$$



ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Γ

Οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα φαίνονται στο σχήμα.



Γ1. Η συνισταμένη δύναμη υπολογίζεται από τον 2^ο νόμο του Νεύτωνα $\Sigma F = m \cdot a = 6 \cdot 2 = 12 \text{ N}$

Γ2. Την κάθετη δύναμη N την υπολογίζουμε από την συνθήκη $\Sigma F_y = 0$ ή $N + F_y - W = 0$ ή $N = W - F_y$ (2)

Υπολογισμός των συνιστώσεων: $\eta \mu \theta = \frac{F_y}{F}$ ή $F_y = F \cdot \eta \mu \theta = 40 \text{ N}$

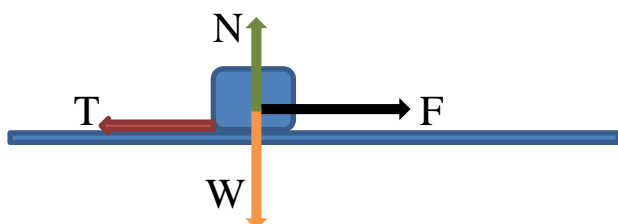
και $\sigma \nu \nu \theta = \frac{F_x}{F}$ ή $F_x = F \cdot \sigma \nu \nu \theta = 30 \text{ N}$.

Υπολογισμός της τριβής $\Sigma F = F_x - T$ ή $12 = 30 - T$ ή $T = 18 \text{ N}$

Γ3. Από την (2) έχουμε $N = mg - F_y = 60 - 40 = 20 \text{ N}$

Άρα από τον τύπο της τριβής $T = \mu \cdot N$ ή $\mu = \frac{T}{N} = 0,9$

Γ4. Αν η δύναμη είναι οριζόντια τότε στον άξονα y υπάρχουν μόνο οι δυνάμεις N, W άρα από την συνθήκη $\Sigma F_y = 0$ ή $N - W = 0$ ή $N = W = 60 \text{ N}$ και η τριβή θα είναι $T = \mu N = 0,9 \cdot 60 = 54 \text{ N}$



ΘΕΜΑ 4

Δ1. Το σώμα μάζας m_1 ισορροπεί κατακόρυφα : $\Sigma F_{y,1}=0$ ή

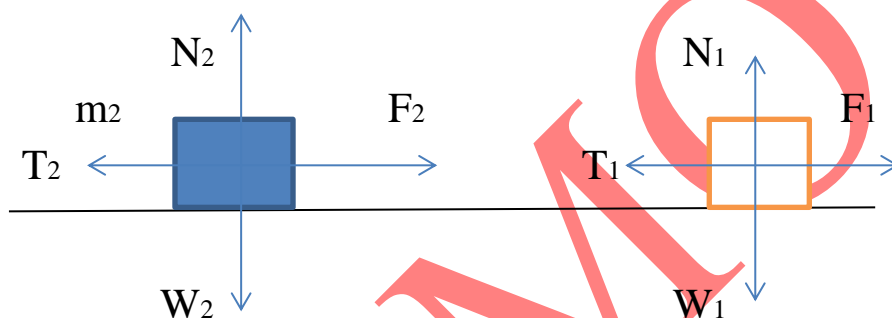
$$N_1 - W_1 = 0 \text{ ή } N_1 = 10 \text{ N}$$

Το σώμα μάζας m_2 ισορροπεί κατακόρυφα : $\Sigma F_{y,2}=0$ ή $N_2 - W_2 = 0$

$$\text{ή } N_2 = 10 \text{ N}$$

Η τριβή ολίσθησης T_1 στο σώμα μάζας m_1 : $T_1 = \mu \cdot N_1 = 5 \text{ N}$

Η τριβή ολίσθησης T_2 στο σώμα μάζας m_2 : $T_2 = \mu \cdot N_2 = 15 \text{ N}$



Δ2. Εφαρμόζουμε τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα στο σώμα

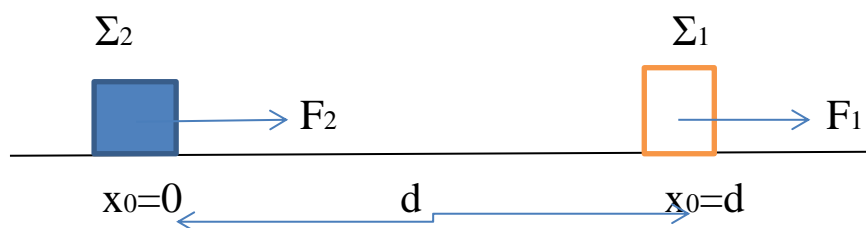
$$\text{μάζας } m_1 : \Sigma F_1 = m_1 \cdot a_1 \text{ ή } F_1 - T_1 = m_1 \cdot a_1 \text{ ή } a_1 = 3 \text{ m/s}^2$$

Εφαρμόζουμε τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα στο σώμα μάζας m_2

$$: \Sigma F_2 = m_2 \cdot a_2 \text{ ή } F_2 - T_2 = m_2 \cdot a_2 \text{ ή } a_2 = 5 \text{ m/s}^2$$

Δ3. Όταν τα σώματα συναντηθούν θα βρίσκονται στην ίδια θέση

$$\text{δηλ. } x_1 = x_2 \text{ (1)}$$



ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

Τα σώματα εκτελούν ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα επομένως η εξίσωση κίνησής τους θα δίνεται από την

σχέση : $x = x_0 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$.

άρα για το σώμα m_2 : $x_2 = 0 + 2,5 \cdot t^2$, ενώ για το σώμα m_1 :

$x_1 = d + 1,5 \cdot t^2 = 16 + 1,5 \cdot t^2$ οπότε από την (1) θα έχουμε :

$16 + 1,5 \cdot t^2 = 2,5 \cdot t^2$ ή $t = 4 \text{ sec}$.

Δ4. Το σώμα m_1 θα έχει διανύσει απόσταση $s_1 = \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot t^2 = 24 \text{ m}$

ενώ το σώμα m_2 θα έχει διανύσει απόσταση $s_2 = \frac{1}{2} \cdot a_2 \cdot t^2 = 40 \text{ m}$