

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Β΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 2021-22

Α΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΣΕΚ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΔΕΥΤΕΡΑ 23 ΜΑΪΟΥ 2022

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ (Α΄ ΣΕΙΡΑ)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Α038

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ: 90 λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΝΝΕΑ (9) ΣΕΛΙΔΕΣ ΚΑΙ  
ΣΥΝΟΔΕΥΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΜΙΑΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

---

**ΟΔΗΓΙΕΣ** (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων να συμπληρώσετε όλα τα κενά με τα στοιχεία που ζητούνται.
2. **Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις.**
3. **Να μην αντιγράψετε τις εκφωνήσεις των ερωτήσεων** στο τετράδιο απαντήσεων.
4. Να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις το όνομά σας.
5. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλες τις ερωτήσεις **μόνο με μπλε πένα ανεξίτηλης μελάνης**. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
6. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
7. Στην τελευταία σελίδα περιλαμβάνεται τυπολόγιο.
8. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής που φέρει τη σφραγίδα του σχολείου.
9. Στη λύση των ασκήσεων να φαίνεται όλη η αναγκαία εργασία.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

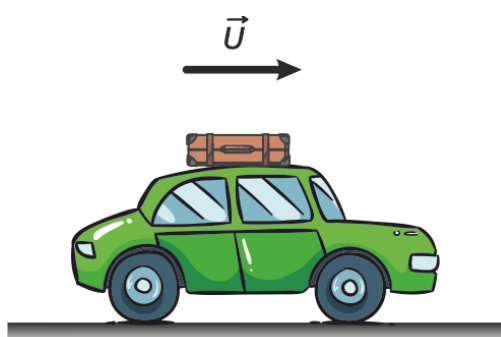
**ΜΕΡΟΣ Α΄:** Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις που η κάθε μία βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

### Ερώτηση 1

(α) Να αναφέρετε τι ονομάζουμε αδράνεια ενός υλικού σώματος και ποιο είναι το ποσοτικό της μέτρο.

(2 μονάδες)

(β) Ένα αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα έχοντας μία βαλίτσα πάνω στην οροφή του, η οποία δεν είναι δεμένη.



Σχήμα 1

i. Να εξηγήσετε, με βάση την ιδιότητα της αδράνειας της ύλης, προς τα πού θα κινηθεί η βαλίτσα αν το αυτοκίνητο σταματήσει απότομα.

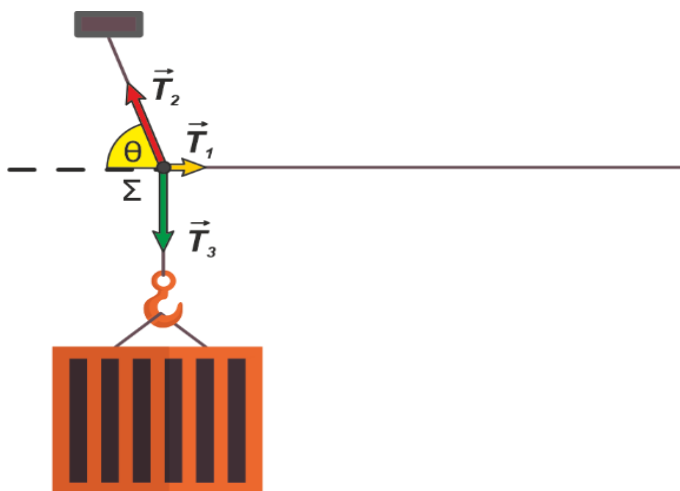
(2 μονάδες)

ii. Να αναφέρετε, με βάση την ιδιότητα της αδράνειας της ύλης, προς τα πού θα κινηθεί η βαλίτσα αν το αυτοκίνητο επιταχυνθεί απότομα.

(1 μονάδα)

## Ερώτηση 2

Ένα εμπορευματοκιβώτιο ισορροπεί με τη βοήθεια συρματόσχοινων, όπως φαίνεται στο σχήμα 2.



Σχήμα 2

(α) Να διατυπώσετε τη συνθήκη ισοροπίας ενός σώματος.

(1 μονάδα)

(β) Στο σημείο Σ της διάταξης ασκούνται τρεις δυνάμεις  $\vec{T}_1$ ,  $\vec{T}_2$  και  $\vec{T}_3$ . Η δύναμη  $\vec{T}_2$  σχηματίζει γωνία  $\theta$  με τον οριζόντιο άξονα:

i. Να γράψετε τις σχέσεις μεταξύ των συνιστωσών των δυνάμεων στους άξονες  $Ox$  και  $Oy$ .

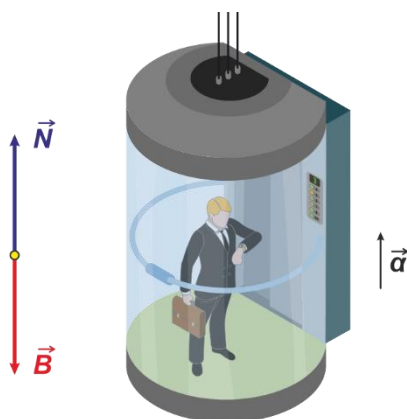
(2 μονάδες)

ii. Αν το μέτρο της δύναμης  $\vec{T}_1$  ισούται με τα  $\frac{2}{5}$  του μέτρου της δύναμης  $\vec{T}_3$ , να υπολογίσετε τη γωνία  $\theta$ .

(2 μονάδες)

### Ερώτηση 3

Ένας κύριος βρίσκεται μέσα σε έναν ανελκυστήρα, ο οποίος κινείται με επιτάχυνση, όπως φαίνεται στο σχήμα 3. Δίπλα από το σχήμα 3 είναι σχεδιασμένο το διάγραμμα των δυνάμεων που ασκούνται στον κύριο σε προσέγγιση υλικού σημείου, το οποίο δεν είναι υπο κλίμακα.



Σχήμα 3

Αν ο κύριος έχει μάζα  $80,0 \text{ kg}$  και ο ανελκυστήρας κινείται προς τα πάνω με επιτάχυνση  $2 \text{ m/s}^2$  τότε:

(α) Να υπολογίσετε το βάρος του κυρίου.

(1 μονάδα)

(β) Να γράψετε την εξίσωση του Δεύτερου Νόμου του Νεύτωνα για τις δυνάμεις που ασκούνται στον κύριο.

(1 μονάδα)

(γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της κάθετης δύναμης επαφής από τον ανελκυστήρα στον κύριο.

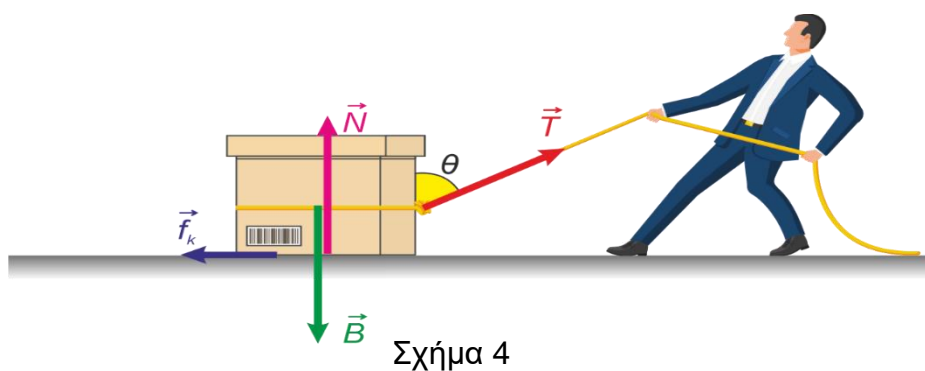
(2 μονάδες)

(δ) Να αναφέρετε σε ποια περίπτωση κίνησης του ανελκυστήρα η κάθετη δύναμη επαφής έχει μέτρο ίσο με το μέτρο του βάρους του κυρίου.

(1 μονάδα)

#### Ερώτηση 4

Το κιβώτιο του σχήματος 4 μετατοπίζεται υπό την επίδραση της δύναμης  $\vec{T}$  που ασκεί ο άνδρας μέσω ενός σχοινού. Στο κιβώτιο εξασκούνται επίσης η δύναμη της τριβής  $\vec{f}_k$  από το οριζόντιο δάπεδο, η κάθετη δύναμη επαφής  $\vec{N}$  και το βάρος του κιβωτίου  $\vec{B}$ .



(α) Να αναφέρετε πότε το έργο μιας δύναμης σε ένα κινούμενο σώμα είναι μηδενικό.

(1 μονάδα)

(β) Αν η μετατόπιση του κιβωτίου είναι 2,0 m, τα μέτρα των δυνάμεων είναι  $|\vec{T}| = 50,0 \text{ N}$ ,  $|\vec{f}_k| = 20,0 \text{ N}$  και η γωνία που σχηματίζει η δύναμη  $\vec{T}$  με τον κατακόρυφο άξονα είναι  $\theta = 37^\circ$  να υπολογίσετε το έργο της κάθε δύναμης.

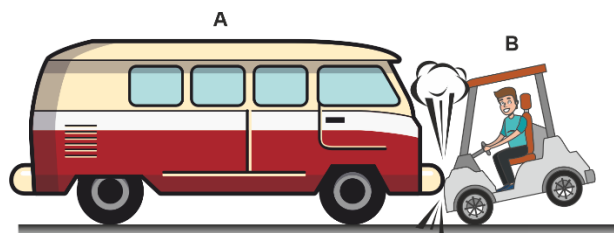
(4 μονάδες)

### Ερώτηση 5

(α) Να διατυπώσετε τον Τρίτο Νόμο του Νεύτωνα.

(1 μονάδα)

(β) Το όχημα A μάζας 2500 kg συγκρούεται μετωπικά με ένα μικρό ηλεκτρικό όχημα B μάζας 300 kg, το οποίο κινείται στην ίδια ευθεία με αντίθετη φορά, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.



Σχήμα 5

i. Να συγκρίνετε τις δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των δύο οχημάτων και να εξηγήσετε την απάντησή σας.

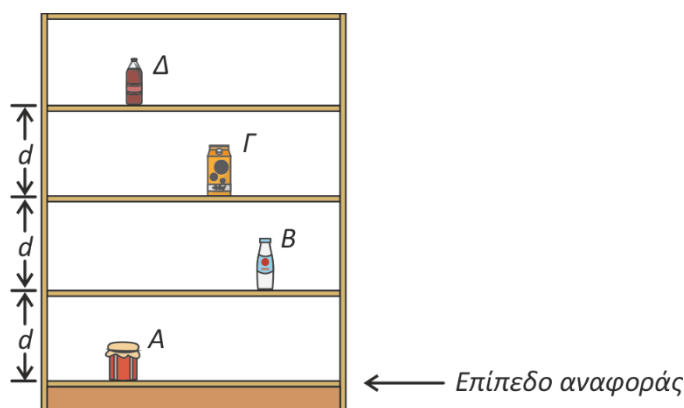
(2 μονάδες)

ii. Ένας μαθητής αναφέρει ότι η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο όχημα A είναι μηδέν, διότι οι δυνάμεις δράσης – αντίδρασης είναι αντίθετες. Να αναφέρετε αν συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τον μαθητή και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(2 μονάδες)

### Ερώτηση 6

Τέσσερα αντικείμενα Α, Β, Γ και Δ διαφορετικής μάζας είναι τοποθετημένα σε διαφορετικά επίπεδα μίας ραφιάρας όπως φαίνεται στο σχήμα 6. Όλα τα ράφια απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $d$  και το ύψος που βρίσκεται κάθε αντικείμενο αντιστοιχεί στο ύψος του ραφίου στο οποίο είναι τοποθετημένο. Ως επίπεδο αναφοράς λαμβάνουμε το χαμηλότερο ράφι.



Σχήμα 6

Το αντικείμενο Β έχει μάζα 200,0 g και η βαρυτική δυναμική ενέργεια του συστήματος αντικειμένου Β - Γης είναι 0,785 J.

(α) Να υπολογίσετε την απόσταση  $d$  μεταξύ των ραφιών.

(2 μονάδες)

(β) Αν η βαρυτική δυναμική ενέργεια του συστήματος αντικειμένου Γ - Γης είναι ίση με τη βαρυτική δυναμική ενέργεια του συστήματος αντικειμένου Δ - Γης, να υπολογίσετε τον λόγο  $\frac{m_{\Delta}}{m_{\Gamma}}$  των μαζών των αντικειμένων.

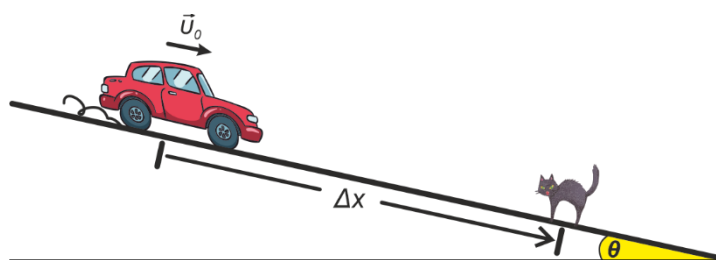
(3 μονάδες)

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄**  
**ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

**ΜΕΡΟΣ Β΄:** Αποτελείται από τρεις (3) ερωτήσεις που η κάθε μία βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

### Ερώτηση 7

Ένα αυτοκίνητο κινείται σε κατηφορικό δρόμο όταν ξαφνικά ο οδηγός του πατά φρένο για να μην πατήσει μία γάτα, που βρίσκεται στη μέση του δρόμου σε απόσταση  $\Delta x$  από το αυτοκίνητο. Με το πάτημα των φρένων οι τροχοί σταματούν να περιστρέφονται και ασκείται τριβή μεταξύ των ελαστικών και του δρόμου.



Σχήμα 7

(α) Αν η μάζα του αυτοκινήτου (μαζί με τον οδηγό) είναι 850,0 kg, να υπολογίσετε τη συνισταμένη δύναμη που πρέπει να ασκείται σε αυτό ώστε να σταματήσει, έχοντας διανύσει απόσταση 40,0 m στο κεκλιμένο επίπεδο. Η ταχύτητα του αυτοκινήτου τη στιγμή που πατά τα φρένα είναι 15 m/s.

(3 μονάδες)

(β) i. Να γράψετε το θεώρημα Έργου - Κινητικής Ενέργειας για σταθερή συνισταμένη δύναμη.

(1 μονάδα)

ii. Αν ο δρόμος έχει κλίση  $\theta = 12^\circ$ , να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του βάρους του αυτοκινήτου για τη μετατόπισή του.

(3 μονάδες)

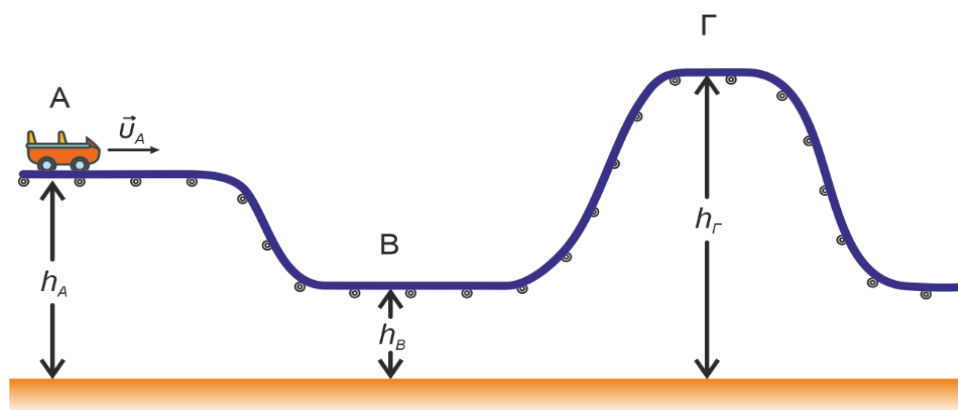
iii. Να υπολογίσετε το έργο της κινητικής τριβής από τον δρόμο στο αυτοκίνητο για την ίδια μετατόπιση.

(3 μονάδες)



### Ερώτηση 8

Το βαγόνι βαρύτητας (roller coaster) φθάνει στη θέση A με ταχύτητα  $\vec{v}_A$  και συνεχίζει να κινείται, χωρίς τριβές, στη διαδρομή  $A \rightarrow B \rightarrow \Gamma$ . Σε κάθε σημείο της διαδρομής ασκούνται στο βαγόνι η δύναμη του βάρους και η κάθετη δύναμη επαφής από τις ράγες.



Σχήμα 8

(α) Να εξηγήσετε αν η μηχανική ενέργεια του συστήματος βαγονιού - Γης διατηρείται κατά τη διαδρομή  $A \rightarrow B \rightarrow \Gamma$ .

(2 μονάδες)

(β) Το βαγόνι έχει μάζα  $m = 277,78 \text{ kg}$ , η ταχύτητά του στη θέση A είναι  $|\vec{v}_A| = 12,00 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  και το ύψος στη θέση A είναι  $h_A = 10,00 \text{ m}$ .

i. Να υπολογίσετε τη μηχανική ενέργεια του συστήματος βαγονιού - Γης στη θέση A.

(3 μονάδες)

ii. Αν το ύψος στη θέση B είναι το μισό του ύψους στη θέση A ( $h_B = \frac{h_A}{2}$ ) να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του βαγονιού στη θέση B.

(3 μονάδες)

iii. Να υπολογίσετε πόσο πρέπει να είναι το ύψος  $h_\Gamma$  ώστε το βαγόνι να φθάνει στη θέση Γ με σχεδόν μηδενική ταχύτητα.

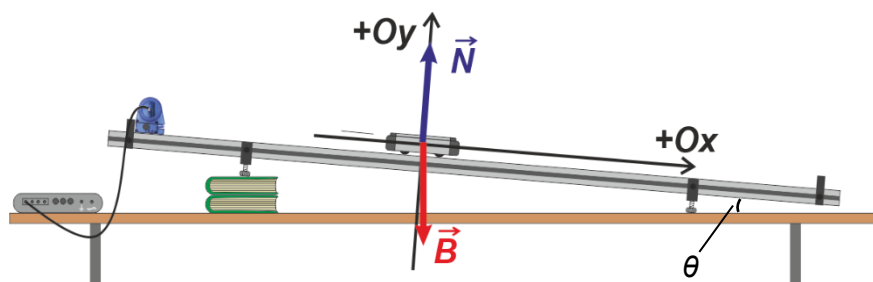
(2 μονάδες)

### Ερώτηση 9

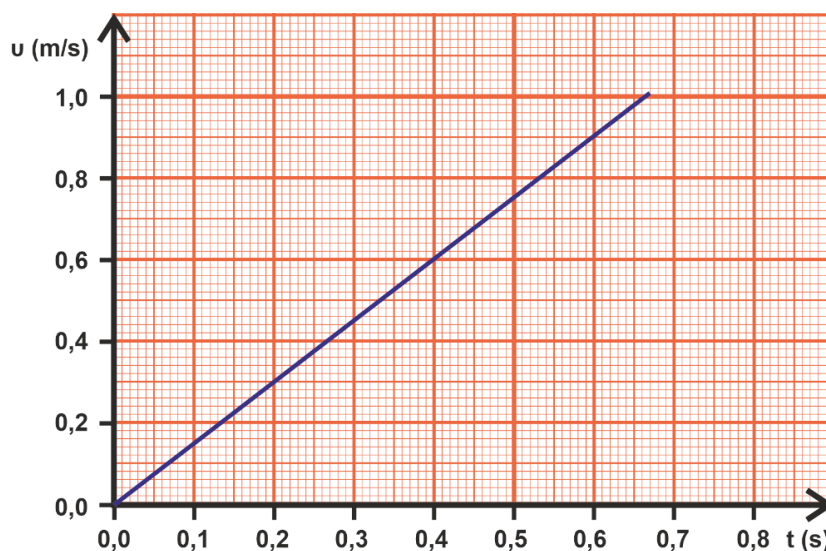
(α) Να αναφέρετε μία διαφορά μεταξύ μάζας και βάρους.

(1 μονάδα)

(β) Ένα εργαστηριακό όχημα μάζας  $m$  ολισθαίνει χωρίς τριβές στην επιφάνεια κεκλιμένου επιπέδου και η κίνησή του καταγράφεται από αισθητήρα κίνησης όπως φαίνεται στο σχήμα 9.



Σχήμα 9



Γραφική Παράσταση 1

i. Αν η μάζα του εργαστηριακού οχήματος είναι  $m = 0,520 \text{ kg}$  να υπολογίσετε, με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης 1, τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε αυτό.

(4 μονάδες)

ii. Να υπολογίσετε τη γωνία  $\theta$  που σχηματίζει το κεκλιμένο επίπεδο με το οριζόντιο επίπεδο.

(3 μονάδες)

iii. Αν η μάζα του εργαστηριακού οχήματος αυξηθεί έτσι ώστε να γίνει διπλάσια από την αρχική, να συγκρίνετε την επιτάχυνση με την οποία θα κινείται σε σχέση με την αρχική.

(2 μονάδες)

**ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ 2**

**Σταθερές**

Επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της γης

$$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$$

**Κινηματική υλικού σημείου σε μία διάσταση**

Μέση αριθμητική ταχύτητα

$$v_{\mu\alpha} = \frac{s}{\Delta t}$$

Μέση διανυσματική ταχύτητα

$$v_{\mu\delta} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Μέση επιτάχυνση

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Εξισώσεις ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης

$$x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$$

$$v = v_0 + a(t - t_0)$$

$$2a\Delta x = v^2 - v_0^2$$

**Νόμοι του Νεύτωνα για την κίνηση**

Δεύτερος νόμος του Νεύτωνα

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

Βάρος

$$\vec{B} = m\vec{g}$$

Στατική Τριβή

$$|\vec{f}_{s,\mu\epsilon\gamma}| = \mu_s |\vec{N}|$$

Κινητική Τριβή

$$|\vec{f}_k| = \mu_k |\vec{N}|$$

**Έργο - Ενέργεια**

Έργο δύναμης

$$W_F = F_x \Delta x$$

Κινητική Ενέργεια

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Θεώρημα έργου κινητικής ενέργειας

$$W_{\Sigma F} = (\Sigma F_x)\Delta x = \Delta E_k$$

Βαρυτική δυναμική ενέργεια

$$U_{\beta\alpha\rho}(y) = m|\vec{g}|y$$

Αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας

$$\frac{1}{2}mv^2 + m|\vec{g}|y = \text{σταθερό}$$