

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ
Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 25)

A1. Στην ομαλή κυκλική κίνηση:

- α) Η γραμμική ταχύτητα είναι σταθερή.
- β) Η κεντρομόλος επιτάχυνση είναι σταθερή.
- γ) Η γωνιακή ταχύτητα είναι σταθερή.
- δ) Η συχνότητα περιστροφής του σώματος μεταβάλλεται.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 5

A2. Η οριζόντια βολή στο ομογενές πεδίο βαρύτητας είναι σύνθετη κίνηση που μπορεί να αναλυθεί σε δύο κινήσεις οι οποίες είναι:

- α) Ομαλά επιταχυνόμενες σε κάθε άξονα.
- β) Ομαλή στο άξονα Ox και ελεύθερη πτώση στον άξονα Oy .
- γ) Ομαλή και στους δύο άξονες.
- δ) Ομαλή στον άξονα Ox , ομαλά επιταχυνόμενη στον Oy με αρχική ταχύτητα v_0 και επιτάχυνση g .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 5

A3. Ένα κινητό εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση και σε κάθε $2s$ διαγράφει 8 πλήρεις κύκλους. Η περίοδος T της ομαλής κυκλικής κίνησης ίσο

- α) $2s$ β) $8s$ γ) $\frac{1}{2}s$ δ) $\frac{1}{4}s$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 5

A4. Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση και η επιβατική ακτίνα διαγράφει γωνία 60° σε χρονική διάρκεια $\frac{1}{3}s$. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του σώματος ισούται με:

- α) $\omega = 20\pi \text{ rad/s}$ β) $\omega = 180 \text{ rad/s}$ γ) $\omega = 3\pi \text{ rad/s}$ δ) $\omega = \pi \text{ rad/s}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις με το γράμμα (Σ) αν είναι σωστές και με το γράμμα (Λ) αν είναι λανθασμένες.

I. Ο χρόνος κίνησης ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή είναι ανάλογος του μέτρου της ταχύτητας εκτόξευσης.

II. Η επιτάχυνση που εμφανίζει ένα σώμα το οποίο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση οφείλεται στην αλλαγή της κατεύθυνσης της γραμμικής ταχύτητας.

III. Η τροχιά ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή είναι παραβολική

IV. Η μονάδα μέτρησης της συχνότητας στο σύστημα μονάδων S.I. είναι το 1rad/s.

V. Σε κάποιες περιπτώσεις οριζόντιας βολής το σώμα είναι δυνατό να φτάσει στο έδαφος με ταχύτητα που είναι κατακόρυφη.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 25)

B1. Σε ένα παιδικό παιχνίδι δυο σφαιρίδια αρχίζουν να κινούνται κυκλικά και ομόρροπα εκτελώντας ομαλή κυκλική κίνηση και ξεκινώντας ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο με περιόδους $T_1 = 14s$ και $T_2 = 24s$. Τα σφαιρίδια θα συναντηθούν για πρώτη φορά σε κάποιο σημείο της κυκλικής τροχιάς τους μετά από χρόνο:

α) 33,6s β) 168s γ) 38s

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 6

B2. Μια μικρή σφαίρα εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα \bar{v}_0 και ύψος h . Το μέτρο της ταχύτητας της όταν φτάνει στο έδαφος είναι ίσο με $2\bar{v}_0$. Το ύψος h από το οποίο εκτοξεύτηκε η σφαίρα δίνεται από τη σχέση:

α) $h = \frac{v_0^2}{2g}$ β) $h = \frac{v_0^2}{3g}$ γ) $h = \frac{3v_0^2}{2g}$

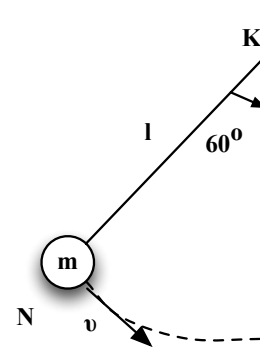
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 6

B3. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα μικρό σώμα μάζας m το οποίο είναι δεμένο με αβαρές μη εκτατό νήμα μήκους l , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο, και εκτελεί κυκλική κίνηση. Όταν το σώμα διέρχεται από σημείο N όπου το νήμα σχηματίζει γωνία $\varphi=60^\circ$ με την κατακόρυφη, η τάση του νήματος που δέχεται έχει μέτρο $1,5\text{ mg}$. Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος υπολογίζεται από τη σχέση



$$\eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sigma\upsilon\nu 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\alpha) v = \sqrt{2gl} \quad \beta) v = \sqrt{gl} \quad \gamma) v = 2\sqrt{2gl}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

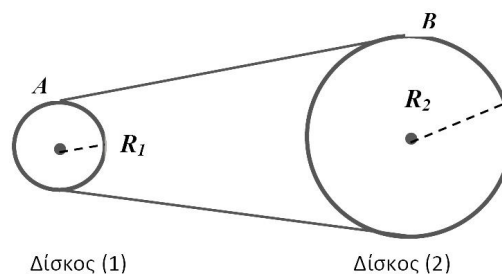
Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 25)

Στο σχήμα φαίνονται δύο δίσκοι με ακτίνες $R_1 = 0,2\text{m}$ και $R_2 = 0,4\text{m}$ αντίστοιχα, οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με μη ελαστικό λουρί. Οι δίσκοι περιστρέφονται γύρω από σταθερούς άξονες που διέρχονται από το κέντρο τους και είναι κάθετοι στο επίπεδό τους. Αν η περίοδος περιστροφής του δίσκου (2) είναι σταθερή και ίση με $T_2 = 0,05\pi\text{s}$, να υπολογίσετε:



Γ1. Το μέτρο της ταχύτητας των σημείων A και B της περιφέρειας των δίσκων.

Μονάδες 6

Γ2. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του δίσκου (1).

Μονάδες 5

Γ3. Το λόγο των μέτρων των κεντρομόλων επιταχύνσεων των σημείων Α και Β: $\frac{\alpha_{1,A}}{\alpha_{2,B}}$

Μονάδες 7

Γ4. τον αριθμό των περιστροφών που έχει εκτελέσει ο δίσκος (1), όταν ο δίσκος (2) έχει εκτελέσει 10 περιστροφές.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 25)

Σώμα βρίσκεται στην οριζόντια ταράτσα ουρανοξύστη και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε κύκλο ακτίνας $r = \frac{5}{\pi} \text{m}$ με περίοδο $T = \frac{1}{2} \text{s}$. Να βρείτε:

Δ1. Το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σώματος.

Μονάδες 6

Κάποια χρονική στιγμή το σκοινί το οποίο κρατάει το σώμα στην κυκλική τροχιά κόβεται, με αποτέλεσμα αυτό να διαφύγει εκτελώντας οριζόντια βολή. Να βρείτε:

Δ2. Την ταχύτητα του σώματος 2s αφού εγκαταλείψει την οροφή της πολυκατοικίας.

Μονάδες 6

Δ3. Την απόσταση από το σημείο που διέφυγε από την ταράτσα μέχρι το σημείο που βρίσκεται τη χρονική στιγμή 2s.

Μονάδες 6

Δ4. Παρατηρούμε ότι το σώμα πέφτει στο οριζόντιο έδαφος με γωνία θ για την οποία ισχύει $\epsilon\phi\theta=2$. Να βρείτε το ημίγειο της κατακόρυφης απόστασης του σημείου βολής από το έδαφος προς τη μέγιστη οριζόντια μετατόπιση του σώματος.

Μονάδες 7

Δίνεται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, αντιστάσεις αέρα και τριβές αμελητέες.

Καλή επιτυχία!

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ
Β' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
23/10/2016

ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ

Θέμα Α

[4 × 5 = 20 μονάδες]

Στις ημιτελείς προτάσεις Α.1 – Α.2 να γράψετε τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

Α.1 Από ύψος h εκτοξεύονται οριζόντια με ταχύτητες ίδιου μέτρου v_0 δύο σώματα διαφορετικής μάζας. Αν τα σώματα θεωρηθούν υλικά σημεία και η αντίσταση του αέρα αμελητέα τότε :

- (α) πρώτο στο έδαφος φτάνει το σώμα με την μεγαλύτερη μάζα
- (β) πρώτο στο έδαφος φτάνει το σώμα με την μικρότερη μάζα
- (γ) τα σώματα φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος με ταχύτητες ίσου μέτρου
- (δ) τα σώματα φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος με ταχύτητες διαφορετικού μέτρου

Α.2 Σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με συχνότητα 10 Hz . Τότε το σώμα σε χρόνο ενός λεπτού έχει διαγράψει :

- (α) 10 περιστροφές
- (β) 6 περιστροφές
- (γ) 60 περιστροφές
- (δ) 600 περιστροφές

Α.3 Ποια από τα παρακάτω φαινόμενα είναι ομαλή κυκλική κίνηση

- (α) Η κίνηση ενός εκκρεμούς
- (β) η κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο
- (γ) η κίνηση του δρομέα στο στίβο ενός γηπέδου
- (δ) Η κίνηση του άκρου του λεπτοδείκτη στο ρολόι

A.4 Ένα σώμα εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα $v_0 = 20\text{m/s}$ από ύψος $h = 180\text{m}$

- (α) Το σώμα φτάνει στο έδαφος μετά από 6s
 - (β) Το σώμα έχει διανύσει οριζόντια απόσταση 140m
 - (γ) στον οριζόντιο άξονα έχουμε επιτάχυνση $g = 10\text{m/s}^2$
 - (δ) το σώμα, όταν φτάνει στο έδαφος έχει $v_y = 4v_x$
- Επιλέξτε το σωστό. Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$

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. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α) Η οριζόντια βολή είναι μια σύνθετη κίνηση που μπορεί να αναλυθεί σε μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και μια ελεύθερη πτώση.
- (β) Η γωνιακή ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση είναι διάνυσμα κάθετο στο επίπεδο της τροχιάς.
- (γ) Μία μοτοσυκλέτα κινείται σε κυκλική πίστα με ταχύτητα σταθερής τιμής. Όταν διπλασιαστεί η τιμή της ταχύτητας η κεντρομόλος επιτάχυνση τετραπλασιάζεται
- (δ) Η περίοδος του λεπτοδείκτη είναι μεγαλύτερη από την περίοδο του ωροδείκτη
- (ε) Η κεντρομόλος δύναμη έχει τη φορά της γραμμικής ταχύτητας

Θέμα Β

B.1 Δύο μικρές σφαίρες Α και Β εκτοξεύονται ταυτόχρονα τη χρονική στιγμή $t = 0\text{s}$ οριζόντια από ύψη h_A και h_B αντίστοιχα, που βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο. Οι αρχικές οριζόντιες ταχύτητες των σωμάτων συνδέονται με την σχέση $v_A = 3v_B$ και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Αν τα σώματα φτάνοντας στο έδαφος προσκρούουν στην ίδια οριζόντια απόσταση από την κοινή κατακόρυφο, τότε τα δύο ύψη συνδέονται με την σχέση :

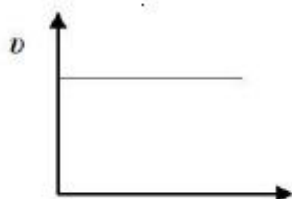
$$(α) \frac{h_A}{h_B} = \frac{1}{3} \qquad (β) \frac{h_A}{h_B} = \frac{4}{9} \qquad (γ) \frac{h_A}{h_B} = \frac{1}{9}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+6= 8 μονάδες]**

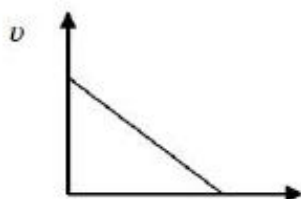
B.2

Ένας δίσκος CD περιστρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο του, εκτελώντας σταθερό αριθμό περιστροφών ανά δευτερόλεπτο. Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

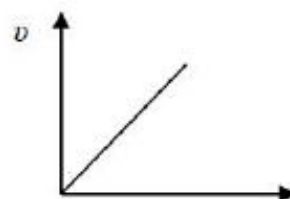
Το διάγραμμα που απεικονίζει σωστά τη γραμμική ταχύτητα ενός σημείου του δίσκου σε συνάρτηση με την απόσταση του σημείου από το κέντρο του δίσκου είναι:

(1) r

α. Το διάγραμμα (1)

(2) r

β. Το διάγραμμα (2)

(3) r

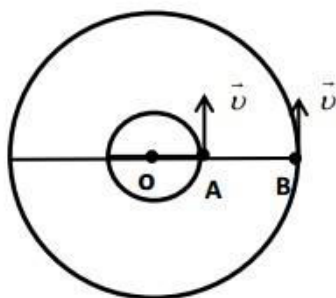
γ. Το διάγραμμα (3)

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

[2+6=8 μονάδες]

B.3 Τα σώματα Α και Β του σχήματος έχουν μάζες m_A και m_B αντίστοιχα. Τα Α και Β κινούνται ομαλά σε κυκλικές τροχιές με ακτίνες R_A και R_B με $R_B = 3R_A$ με το ίδιο κέντρο Ο και με ταχύτητες ίσων μέτρων $v_A = v_B = v$.



Το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο Α είναι ΣF_A ενώ το μέτρο των δυνάμεων που ασκούνται στο Β είναι ΣF_B .

Αν $\Sigma F_A = 3\Sigma F_B$, ο λόγος των μαζών των δύο σωμάτων θα ισούται με :

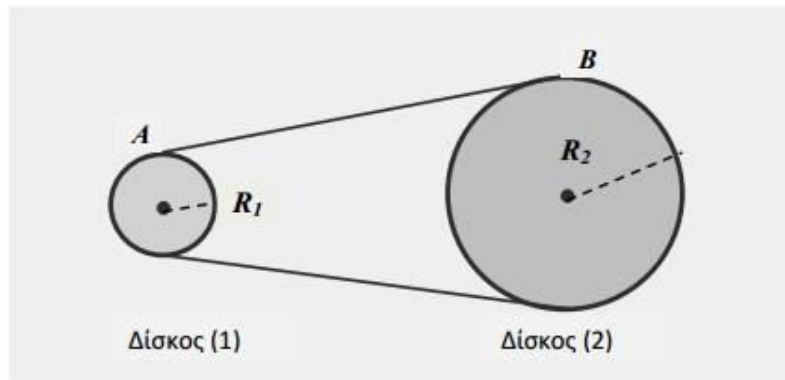
$$(\alpha) \frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3} \quad (\beta) \frac{m_A}{m_B} = 1 \quad (\gamma) \frac{m_A}{m_B} = 3$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας [2+7=9 μονάδες]

Θέμα Γ

Στο σχήμα φαίνονται δύο δίσκοι με ακτίνες $R_1 = 0,2m$ και $R_2 = 0,4m$ αντίστοιχα, οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με μη ελαστικό λουρί.



Οι δίσκοι περιστρέφονται γύρω από σταθερούς άξονες που διέρχονται από το κέντρο τους και είναι κάθετοι στο επίπεδο τους. Αν η περίοδος περιστροφής του δίσκου (2) είναι σταθερή και ίση με $T_2 = 0,05s$, να υπολογίσετε :

Γ.1 το μέτρο της ταχύτητας των σημείων A και B της περιφέρειας των δίσκων.

Γ.2 το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του δίσκου (1)

Γ.3 το λόγο των μέτρων των κεντρομόλων επιταχύνσεων των σημείων A και B:

$$\alpha_{1,A}/\alpha_{2,B}$$

Γ.4 τον αριθμό των περιστροφών που έχει εκτελέσει ο δίσκος (1), όταν ο δίσκος (2) έχει εκτελέσει 10 περιστροφές. **[6+5+7+7 μονάδες]**

Θέμα Δ

Αεροπλάνο κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 100 \text{ m/s}$ σε ύψος $h = 405 \text{ m}$ από το έδαφος. Στο έδαφος κινείται αντίρροπα όχημα με ταχύτητα μέτρου v_2 , στην ίδια διεύθυνση κίνησης με το αεροπλάνο. Όταν το αεροπλάνο απέχει από το όχημα οριζόντια απόσταση $s = 989 \text{ m}$, αφήνεται μια βόμβα. Η βόμβα αστοχεί γιατί το όχημα έχει προσπεράσει το σημείο επαφής της βόμβας με το έδαφος κατά $x = 1 \text{ m}$.



Δ1) Να υπολογισθεί ο χρόνος καθόδου της βόμβας μέχρι το έδαφος.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογισθεί η ταχύτητα του οχήματος.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογισθεί το μέτρο της ταχύτητας της βόμβας τη στιγμή της πρόσκρουσης στο έδαφος.

Μονάδες 6

Δ4) Αν το όχημα κινούταν με ταχύτητα ίσου μέτρου με αυτή που υπολογίστηκε στο Δ2 αλλά ομόρροπα με το αεροπλάνο, σε ποια οριζόντια απόσταση s' έπρεπε ο πιλότος να αφήσει τη βόμβα, ώστε αυτή να πετύχει το όχημα;

Μονάδες 6

Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της γης είναι: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

EXTRA ΘΕΜΑ ΟΡΜΗ (όποιος θέλει)



Σε οριζόντιο επίπεδο βρίσκεται ακίνητο ένα μήλο μάζας $M = 200 \text{ g}$. Ένα μικρό βέλος μάζας $m = 40 \text{ g}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου, $v_1 = 10 \text{ m/s}$, χτυπά το μήλο με αποτέλεσμα να το διαπεράσει. Αν γνωρίζετε ότι η χρονική διάρκεια της διάτρησης είναι $\Delta t = 0,1 \text{ s}$ και ότι το βέλος εξέρχεται από μήλο με ταχύτητα, μέτρου $v_2 = 2 \text{ m/s}$, να υπολογίσετε :

Δ1) το μέτρο της ορμής του μήλου ακριβώς μετά την έξοδο του βέλους από αυτό,

Δ2) τη μεταβολή της ορμής του βέλους εξαιτίας της διάτρησης,

Δ3) τη μέση δύναμη που ασκείται από το βέλος στο μήλο κατά τη χρονική διάρκεια της διάτρησης καθώς και τη μέση δύναμη που ασκείται από το μήλο στο βέλος στην ίδια χρονική διάρκεια,