

Μάθημα/Τάξη:	Φυσική Προσανατολισμού Β' Λυκείου
Κεφάλαιο:	Κυκλική Κίνηση - Οριζόντια βολή
Ονοματεπώνυμο Μαθητή:	
Ημερομηνία:	24-10-2016
Επιδιωκόμενος Στόχος:	85/100

### Θέμα 1<sup>ο</sup>

Στις ερωτήσεις Α.1 – Α.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση

**A.1.** Από ύψος  $h$  εκτοξεύονται οριζόντια με ταχύτητα  $u_0$  δύο σώματα ίδιου σχήματος και διαφορετικής μάζας. Αν τα σώματα θεωρηθούν υλικά σημεία και η αντίσταση του αέρα είναι 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.
- (δ) δεν μπορούμε να ξέρουμε ποιο σώμα θα φτάσει πρώτο στο έδαφος.

**A.2.** Σώμα εκτελεί Ομαλή κυκλική κίνηση:

- (α) το διάνυσμα της κεντρομόλου δύναμης παραμένει σταθερό.
- (β) το σώμα αποκτά ταχύτητα στην διεύθυνση της ακτίνας με φορά προς το κέντρο της τροχιάς.
- (γ) η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε αυτό στην διεύθυνση της ακτίνας ισούται με την κεντρομόλο δύναμη.
- (δ) το σώμα αποκτά επιτάχυνση εφαπτόμενη στην κυκλική τροχιά.

**A.3.** Στην οριζόντια βολή η κίνηση αναλύεται σε:

- (α) Δυο ευθύγραμμες ομαλές κινήσεις

- (β) Μια ευθύγραμμη ομαλή και μία ομαλή κυκλική
- (γ) Μια ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη και μία ευθύγραμμη ομαλή
- (δ) Σε δύο ευθύγραμμες ομαλά επιταχυνόμενες

**A.4.** Ένας δίσκος ακτίνας  $R$  περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα γύρω από άξονα που περνάει από το κέντρο του. Το φυσικό μέγεθος που έχει την ίδια τιμή για κάθε υλικό σημείο του δίσκου είναι:

- (α) Η γραμμική ταχύτητα
- (β) η συχνότητα
- (γ) η κεντρομόλος επιτάχυνση
- (δ) η κεντρομόλος δύναμη

**Μονάδες 4x5=20**

**A.5** Σημειώστε με (Σ) κάθε σωστή πρόταση και με (Λ) κάθε λανθασμένη πρόταση.

**A.** Η κεντρομόλος δύναμη έχει την κατεύθυνση της ταχύτητας στην ομαλή κυκλική κίνηση

**B.** Στην οριζόντια βολή η μηχανική ενέργεια του σώματος παραμένει σταθερή.

**Γ.** Στην ομαλή κυκλική κίνηση η κινητική ενέργεια του σώματος μεταβάλλεται συνεχώς.

**Δ.** Το βεληνεκές ενός σώματος στην οριζόντια βολή είναι ανεξάρτητο της μάζας του.

**Ε.** Ο χρόνος πτώσης ενός σώματος που βάλλεται οριζόντια, από το ίδιο ύψος  $H$ , στην Γη και στην Σελήνη θα είναι ίδιος.

**Μονάδες 5x1=5**

## Θέμα 2<sup>ο</sup>

**B.1.** Μια ράβδος (OA) μήκους  $L$  περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα  $\omega$  γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το άκρο της, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Αν  $M$  το μέσο της ράβδου, τότε ο λόγος των μέτρων των κεντρομόλων επιταχύνσεων των σημείων  $A$  και  $M$  ( $a_A/a_M$ ), θα είναι :

(α)  $1/2$  (β)  $1$  (γ)  $2$

**A.** Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**B.** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 2+4=6**

**B.2.** Ένα βομβαρδιστικό αεροπλάνο κινείται οριζόντια σε ύψος  $h$  πάνω από το έδαφος με σταθερή ταχύτητα  $u_0$ . Κάποια χρονική στιγμή  $t = 0$  αφήνεται να πέσει από το αεροπλάνο μία βόμβα. Η βόμβα φτάνει στο έδαφος μετά από χρόνο  $t = 4$  s.

Το βομβαρδιστικό αεροπλάνο εξακολουθώντας την οριζόντια κίνησή του στο ίδιο ύψος  $h$ , αυξάνει την ταχύτητά του σε  $2u_0$  και στη συνέχεια κινείται με αυτή την ταχύτητα. Κάποια χρονική στιγμή  $t=0$  αφήνεται να πέσει από το αεροπλάνο μία δεύτερη βόμβα.

**A.** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Η βόμβα φτάνει στο έδαφος μετά από χρόνο

(α)  $t_1 = 2$  s.

(β)  $t_1 = 8$  s.

(γ)  $t_1 = 4$  s.

**B.** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας .

Θεωρούμε ότι δεν υπάρχει αντίσταση του αέρα και ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g$ .

**Μονάδες 1+4=5**

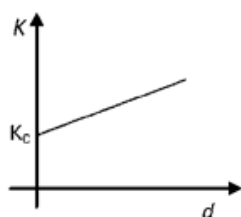
**B.3.** Ένα σφαιρίδιο εκτοξεύεται από σημείο  $A$  που βρίσκεται σε ύψος  $H$  από το έδαφος, με αποτέλεσμα να εκτελέσει οριζόντια βολή. Η κινητική

### Φυσική Προσανατολισμού Β' Λυκείου

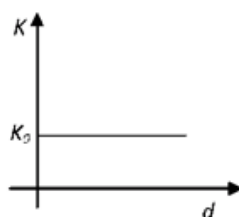
ενέργεια του σφαιριδίου αμέσως μετά την εκτόξευση του είναι  $K_0$ . Θεωρήστε ως  $d$  την κατακόρυφη απόσταση του σφαιριδίου κάθε χρονική στιγμή από το επίπεδο εκτόξευσης και τις αντιστάσεις του αέρα αμελητέες.

**A.** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

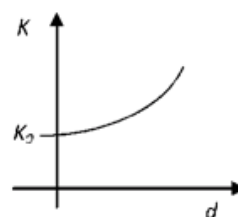
Η γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας  $K$  του σώματος σε συνάρτηση με την απόσταση  $d$  είναι,



I.



II.



III.

(α) η I.

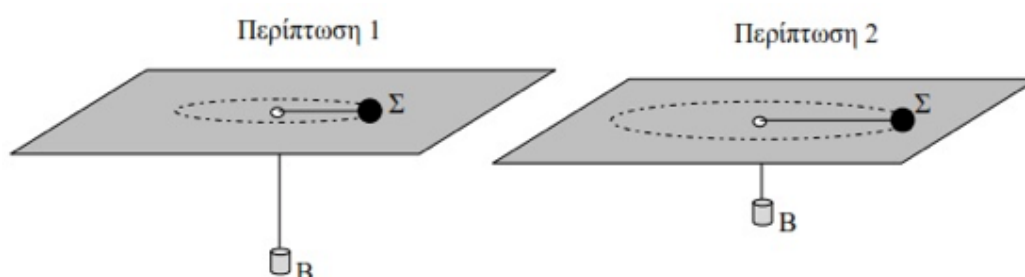
(β) η II.

(γ) η III.

**B.** Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 2+5=7**

**B.4.** Μία σφαίρα  $\Sigma$  είναι δεμένη στο άκρο αβαρούς, μη εκτατού νήματος και βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο τραπέζι. Το νήμα περνά από μια τρύπα, που βρίσκεται στο κέντρο του τραπεζιού, και στην άλλη άκρη του υπάρχει δεμένο ένα βαρίδι  $B$ . Η σφαίρα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση πάνω στο τραπέζι και το βαρίδι ισορροπεί. Στα παραπάνω σχήματα παριστάνεται η διάταξη σε δύο περιπτώσεις στις οποίες η συχνότητα περιστροφής της σφαίρας είναι  $f_1$  (στην περίπτωση 1) και  $f_2$  (στην περίπτωση 2). Στη δεύτερη περίπτωση, η ακτίνα περιστροφής είναι μεγαλύτερη.



**A.** Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Η σχέση μεταξύ των συχνοτήτων  $f_1$  και  $f_2$  είναι

(α)  $f_1 > f_2$ .

(β)  $f_1 < f_2$ .

(γ)  $f_1 = f_2$ .

**B.** Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 2+5=7**

### Θέμα 3<sup>ο</sup>

Αεροπλάνο κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου  $u_1=100\text{m/s}$  σε ύψος  $h=405\text{m}$  από το έδαφος. Στο έδαφος κινείται **αντίρροπα** όχημα με ταχύτητα μέτρου  $u_2$ , στην ίδια διεύθυνση κίνησης με το αεροπλάνο. Όταν το αεροπλάνο απέχει από το όχημα οριζόντια απόσταση  $s=989\text{m}$ , αφήνεται μία βόμβα. Η βόμβα αστοχεί γιατί το όχημα έχει προσπεράσει το σημείο επαφής της βόμβας με το έδαφος κατά  $x=1\text{m}$ .



**Γ.1.** Να υπολογιστεί ο χρόνος καθόδου της βόμβας μέχρι το έδαφος.

**Γ.2.** Να υπολογιστεί η ταχύτητα του οχήματος

**Γ.3.** Να υπολογιστεί το μέτρο της ταχύτητας της βόμβας τη στιγμή της πρόσκρουσης στο έδαφος

**Γ.4.** Αν το όχημα κινούνταν με ταχύτητα ίσου μέτρου με αυτή που υπολογίστηκε στο Γ.2 αλλά **ομόρροπα** με το αεροπλάνο, σε ποια οριζόντια απόσταση  $s'$  έπρεπε ο πιλότος να αφήσει τη βόμβα ώστε αυτή να πετύχει το όχημα;

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

**Μονάδες 6+7+6+6=25**

#### Θέμα 4<sup>ο</sup>

Ανεμογεννήτρια οριζόντιου άξονα περιστροφής έχει τα εξής χαρακτηριστικά: Υψος του πύργου  $H=18\text{m}$  (από το έδαφος μέχρι το κέντρο της κυκλικής τροχιάς), ακτίνα έλικας  $R=2\text{m}$ , ενώ πραγματοποιεί **60 περιστροφές ανά λεπτό**.

**Δ.1.** Να υπολογίσετε την γωνιακή ταχύτητα περιστροφής της έλικας.

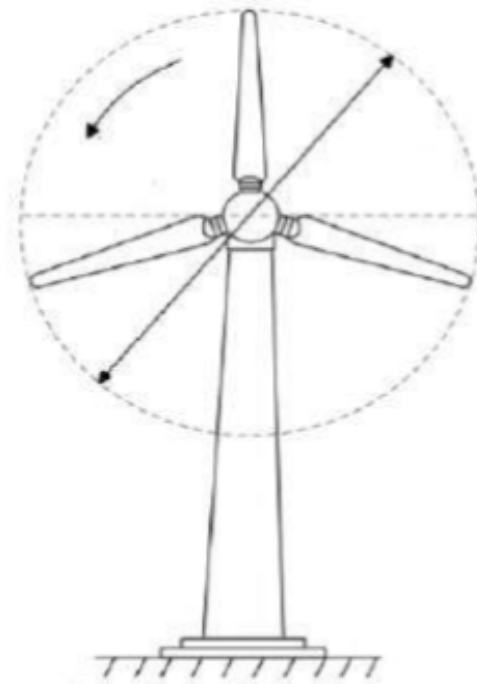
Στην άκρη της έλικας έχει κολλήσει ένα σημειακό κομμάτι λάσπης.

**Δ.2.** Να υπολογίσετε τη γραμμική ταχύτητα και την κεντρομόλο επιτάχυνση του κομματιού της λάσπης

Τη στιγμή που η λάσπη περνάει από το ανώτερο σημείο της τροχιάς της ξεκολλάει και εγκαταλείπει την έλικα

**Δ.3.** Τι είδους κίνηση θα εκτελέσει;

**Δ.4.** Μετά από πόσο χρόνο θα φτάσει στο έδαφος και με τι ταχύτητα;



Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης  $g=10\text{m/s}^2$ . Θεωρήστε  $\pi^2=10$ . Επίσης θεωρήστε αμελητέα την αντίσταση του αέρα.

**Μονάδες 5+8+3+9=25**