

ΛΑΝΙΤΕΙΟ ΛΥΚΕΙΟ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ 2016-2017

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ- ΙΟΥΝΙΟΥ 2017**

ΜΑΘΗΜΑ: **ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: **30/05/2017**

ΤΑΞΗ: **Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΧΡΟΝΟΣ: **2 ώρες και 30 λεπτά**

**Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δώδεκα (12) σελίδες. Το σύνολο των μονάδων του δοκιμίου είναι εκατό (100).**

**ΟΔΗΓΙΕΣ:**

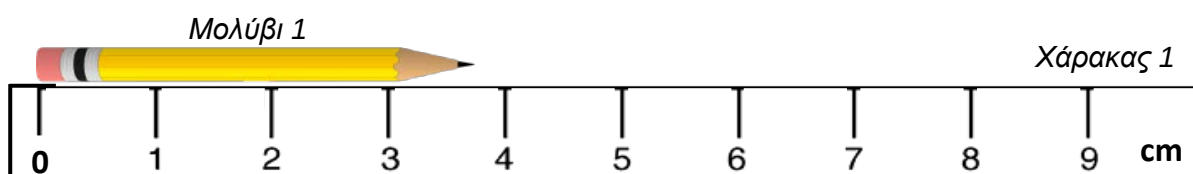
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη, Α΄ και Β΄.
- Να απαντήσετε σε **όλα** τα θέματα.
- Να γράφετε με μπλε μελάνι.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Επιτρέπεται η χρήση **μη** προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Όπου χρειάζεται να χρησιμοποιήσετε σχήματα, να τα μεταφέρετε στο γραπτό σας.
- Τα σχήματα και οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν με μολύβι.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι αποδεκτή.
- Δίνεται τυπολόγιο στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου.

## **ΜΕΡΟΣ Α΄**

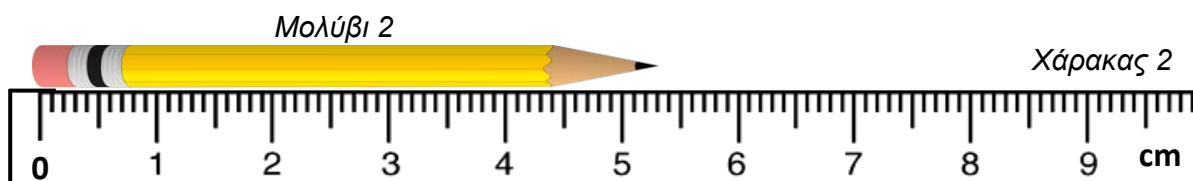
**Αποτελείται από δέκα (10) θέματα. Να απαντήσετε σε ΟΛΑ τα θέματα.  
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.**

**1. α)** Οι χάρακες που φαίνονται πιο κάτω χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση του μήκους δύο μολυβιών.

Λαμβάνοντας υπόψη τις υποδιαιρέσεις κάθε χάρακα, να προσδιορίσετε, με τη σωστή ακρίβεια, το μήκος των δύο μολυβιών. **(μον.2)**



Μήκος Μολυβιού 1 : .....



Μήκος Μολυβιού 2 : .....

**β)** Το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας σε έναν αυτοκινητόδρομο είναι 120 Km/h. Ένας οδηγός κινείται με σταθερή ταχύτητα 40 m/s. Να εξηγήσετε αν ο οδηγός παραβιάζει το όριο ταχύτητας κάνοντας, τους κατάλληλους υπολογισμούς. **(μον.3)**

2. Να βρεθεί ο αριθμός των δεκαδικών και των σημαντικών ψηφίων στους πιο κάτω αριθμούς.

α) 32 = ..... Δεκαδικά ψηφία ..... Σημαντικά ψηφία

β) 28,7 = ..... Δεκαδικά ψηφία ..... Σημαντικά ψηφία

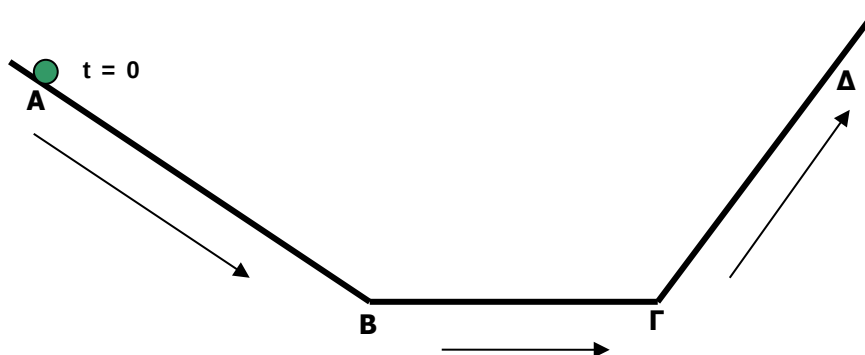
γ) 0,0056 = ..... Δεκαδικά ψηφία ..... Σημαντικά ψηφία

δ) 38,50 = ..... Δεκαδικά ψηφία ..... Σημαντικά ψηφία

ε) 0,384 = ..... Δεκαδικά ψηφία ..... Σημαντικά ψηφία (μον.5)

3. Ένα σώμα ξεκινά από την ηρεμία, τη χρονική στιγμή  $t = 0$  s και κινείται κατά μήκος των λείων επιπέδων του παρακάτω σχήματος. Μέσα σε χρόνο 4 s το σώμα κινείται από το σημείο Α στο σημείο Β, όπου αποκτά ταχύτητα μέτρου 5 m/s. Στη συνέχεια το σώμα κινείται από το σημείο Β μέχρι το σημείο Γ για χρόνο 4 s. Αμέσως μετά το σώμα ανέρχεται κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου ΓΔ, οπότε και σταματά στο τέλος του 10<sup>ου</sup> δευτερολέπτου.

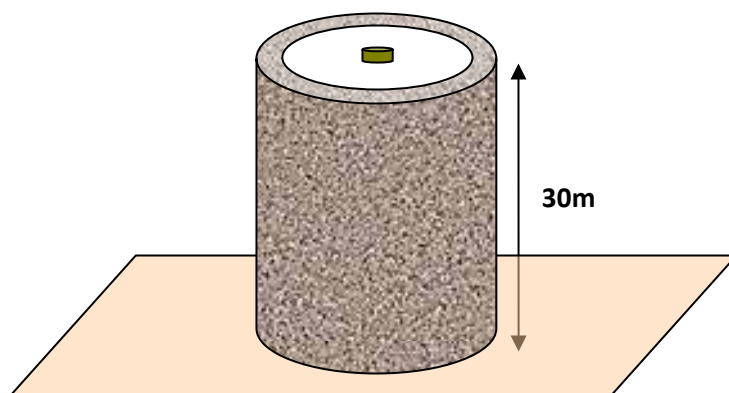
Το σχήμα δείχνει την πορεία (τροχιά) του σώματος από τη χρονική στιγμή  $t = 0$  s μέχρι τη χρονική στιγμή  $t = 10$  s.



α) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου ( $v-t$ ) για το σώμα, από τη χρονική στιγμή  $t = 0$  s μέχρι τη χρονική στιγμή  $t = 10$  s. (μον.3)

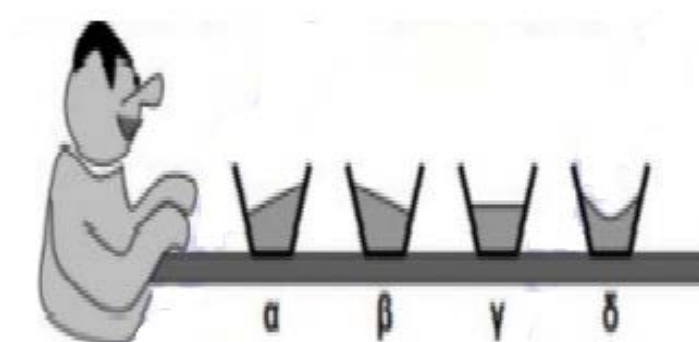
β) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος σε κάθε ένα από τα διαστήματα ΒΓ και ΓΔ. (μον.2)

4. Ένα κέρμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από το χείλος ενός ξηρού πηγαδιού ύψους 30 m, όπως δείχνει το σχήμα. Το κέρμα κτυπά στον πυθμένα του πηγαδιού και στη συνέχεια ακούμε τον κρότο από το κτύπημα. Να υπολογίσετε το χρόνο από τη στιγμή που αφήνουμε το κέρμα μέχρι τη στιγμή που ακούμε τον κρότο. Η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι 340 m/s και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. **(μον.5)**



5. α) Να δώσετε τον ορισμό της αδράνειας και να αναφέρετε τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται. **(μον.2)**

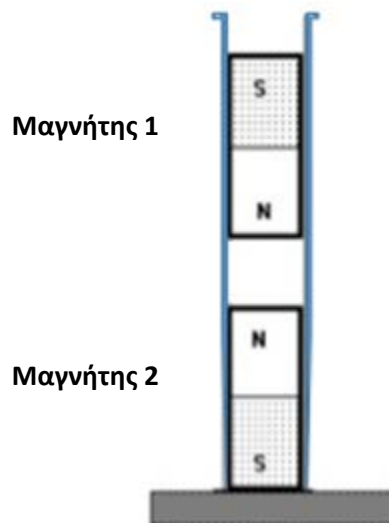
β) Ένας επιβάτης τρένου που είναι προσανατολισμένος κατά την κατεύθυνση κίνησης του τρένου, έχει μπροστά του τραπεζάκι πάνω στο οποίο υπάρχει ένα ποτήρι με τσάι. Το τρένο επιβραδύνεται καθώς εισέρχεται στο σταθμό. Να επιλέξετε ένα από τα παρακάτω σχήματα στο οποίο φαίνεται το τσάι μέσα στο ποτήρι, κατά τη χρονική διάρκεια που το τρένο επιβραδύνεται. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.3)**



6. α) Να διατυπώσετε τον Τρίτο Νόμο του Νεύτωνα.

(μον.1)

β) Σε κατακόρυφο σωλήνα τοποθετούνται δύο ραβδόμορφοι μαγνήτες, οπότε και ισορροπούν, όπως στο παρακάτω σχήμα δίχως την ύπαρξη τριβών.



i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στον κάθε μαγνήτη ξεχωριστά.

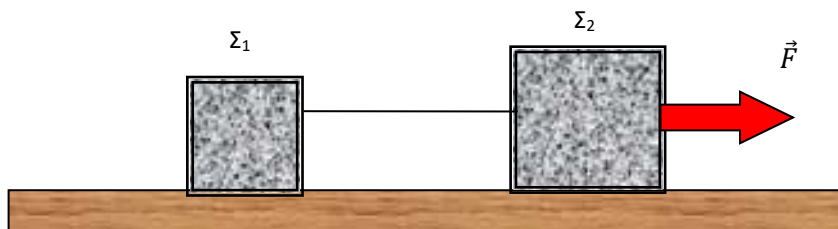
(μον.2)

(Υπόδειξη: Οι ομώνυμοι πόλοι των μαγνητών απωθούνται)

ii) Αν το βάρος κάθε μαγνήτη είναι  $B = 50 \text{ N}$ , να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκείται στον πυθμένα του σωλήνα, δικαιολογώντας την απάντησή σας.

(μον.2)

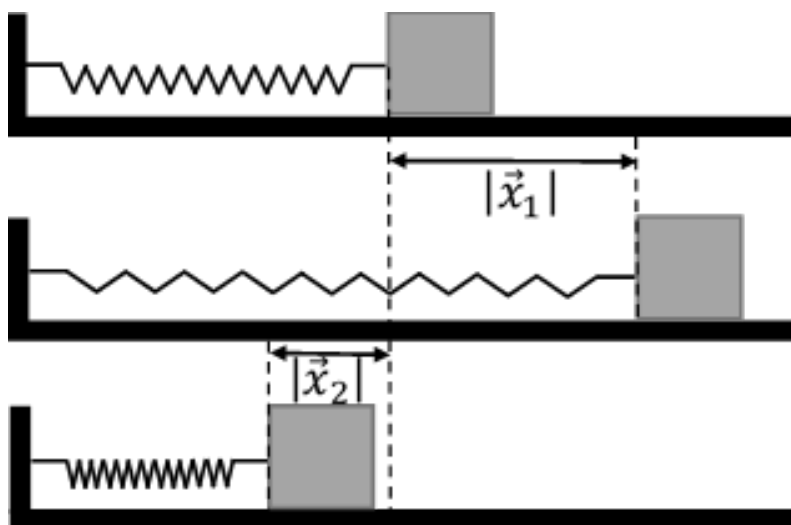
7. Δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με μάζες  $m_1 = 0,5 \text{ Kg}$  και  $m_2 = 1,5 \text{ Kg}$  αντίστοιχα, βρίσκονται σε λείο επίπεδο και είναι συνδεδεμένα με αβαρές και μη ελαστικό νήμα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Πάνω στο σώμα  $\Sigma_2$  ασκείται μια δύναμη μέτρου  $|\vec{F}| = 10,0 \text{ N}$ .



α) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση των σωμάτων. (μον.4)

β) Να υπολογίσετε την τάση του νήματος, που συνδέει τα δύο σώματα. (μον.1)

8. Σώμα μάζας  $m = 3 \text{ kg}$  βρίσκεται σε οριζόντιο λείο επίπεδο και είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο ελατηρίου σταθεράς  $k = 400 \text{ N/m}$ . Μετακινούμε το σώμα μέχρι τη θέση, όπου το ελατήριο είναι επιμηκυμένο κατά  $|\vec{x}_1| = 0,2 \text{ m}$  και το αφήνουμε ελεύθερο. Να βρείτε την ταχύτητα του σώματος στη θέση, όπου το ελατήριο είναι συμπιεσμένο κατά  $|\vec{x}_2| = 0,1 \text{ m}$ , θεωρώντας ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. (μον.5)



9. α) Μια μπάλα κινείται στον αέρα υπό την επίδραση μόνο της δύναμης του βάρους της και διέρχεται διαδοχικά από τα σημεία Α, Β.

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται κάποιες από τις τιμές της κινητικής, της δυναμικής και της μηχανικής ενέργειας της μπάλας στα σημεία Α, Β. Να συμπληρώσετε τον πίνακα.

(μον.3)

| Σημείο | Κινητική ενέργεια (J) | Δυναμική ενέργεια (J) | Μηχανική ενέργεια (J) |
|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A      |                       | 80                    | 100                   |
| B      | 40                    |                       |                       |

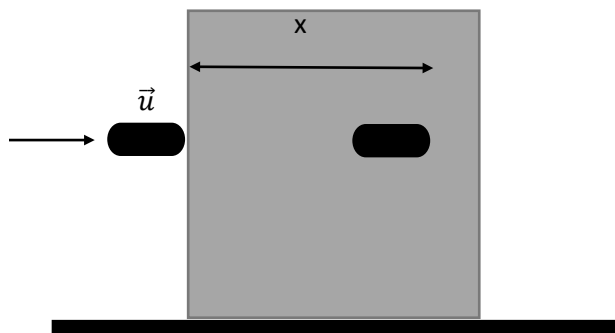
β) Αν πάνω στην μπάλα κατά τη διάρκεια της κίνησης της ασκείται εκτός από το βάρος και η αντίσταση από τον αέρα, πώς θα μεταβληθεί η μηχανική της ενέργεια και γιατί;

(μον.2)

10. α) Να διατυπώσετε το θεώρημα έργου – κινητικής ενέργειας.

(μον.2)

β) Ένα βλήμα όπλου μάζας  $m = 5 \text{ g}$  βάλλεται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου  $|\vec{u}| = 500 \text{ m/s}$  και κτυπά σε ένα ακίνητο κομμάτι ξύλου. Το βλήμα σταματά, αφού φτάσει σε απόσταση  $x$  μέσα στο ξύλο. Η μέση δύναμη που ασκήθηκε από το ξύλο στο βλήμα έχει μέτρο  $|\vec{F}| = 6250 \text{ N}$ .



Να υπολογίσετε την απόσταση  $x$ .

(μον.3)

### **ΜΕΡΟΣ Β΄:**

**Αποτελείται από πέντε (5) θέματα. Να απαντήσετε σε ΟΛΑ τα θέματα. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.**

**11.** Μια ομάδα μαθητών συναρμολόγησε την πιο κάτω πειραματική διάταξη για να μελετήσει την κίνηση ενός εργαστηριακού αμαξιού. Οι μαθητές πήραν μετρήσεις για τη θέση  $x$  του κινητού σε σχέση με το χρόνο  $t$  και τις καταχώρησαν στον πιο κάτω πίνακα μετρήσεων.



|               |          |             |             |             |             |             |
|---------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>t (s)</b>  | <b>0</b> | <b>0,20</b> | <b>0,40</b> | <b>0,60</b> | <b>0,80</b> | <b>1,00</b> |
| <b>x (cm)</b> | <b>0</b> | <b>0,40</b> | <b>1,60</b> | <b>3,60</b> | <b>6,40</b> | <b>10,0</b> |

**α)** Να σχεδιάσετε, σε βαθμολογημένους άξονες, τη γραφική παράσταση της θέσης  $x$  σε σχέση με το χρόνο  $t$ ,  $x = f(t)$ . **(μον.5)**

**β)** Να παρατηρήσετε τη γραφική παράσταση και να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης. **(μον.1)**

**γ)** Ποιο φυσικό μέγεθος είναι δυνατόν να υπολογίσουμε από την κλίση της γραφικής παράστασης, σε κάθε χρονική στιγμή; Να δώσετε τον ορισμό του μεγέθους αυτού.

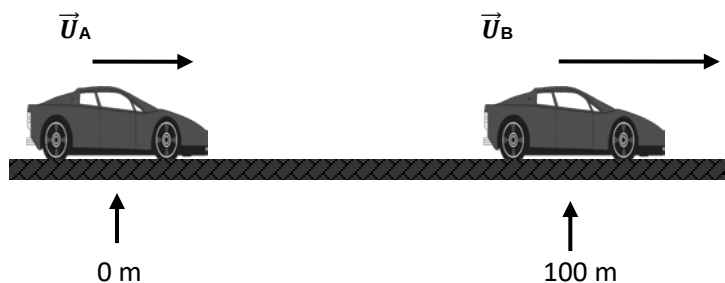
**(μον.2)**

**δ)** Χρησιμοποιώντας τη γραφική παράσταση, να βρείτε:

**i)** τη θέση του κινητού τη χρονική στιγμή  $t = 0,50 \text{ s}$  **(μον.1)**

**ii)** τη χρονική στιγμή στην οποία το μέτρο της θέσης είναι ίσο με  $|\vec{x}| = 7,00 \text{ cm}$ . **(μον.1)**

**12. α)** Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται τα αυτοκίνητα Α και Β, που κινούνται στην ίδια κατεύθυνση με σταθερές ταχύτητες, με μέτρα  $|\vec{v}_A| = 20 \text{ m/s}$  και  $|\vec{v}_B| = 30 \text{ m/s}$  αντίστοιχα. Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0 \text{ s}$ , οι θέσεις τους είναι  $\vec{x}_{0A} = 0$  και  $\vec{x}_{0B} = 100 \text{ m}$ .



i) Να υπολογίσετε την απόσταση των αυτοκινήτων τη χρονική στιγμή  $t_1 = 15 \text{ s}$ . **(μον.2)**

ii) Να σχεδιάσετε σε κοινό σύστημα αξόνων, τη γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου ( $v - t$ ) για τα δύο αυτοκίνητα, για το χρονικό διάστημα  $t_0 - t_1$ . **(μον.3)**

**β)** Θεωρώντας ότι κατά τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0 \text{ s}$ , τα αυτοκίνητα βρίσκονται ξανά στις ίδιες αρχικές θέσεις και κινούνται κατά την ίδια κατεύθυνση, αλλά το μέτρο της ταχύτητας του Α είναι  $|\vec{v}'_A| = 40 \text{ m/s}$ , ενώ το μέτρο της ταχύτητας του Β παραμένει το ίδιο, ζητούνται:

i) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή  $t_2$ , που θα συναντηθούν τα αυτοκίνητα. **(μον.2)**

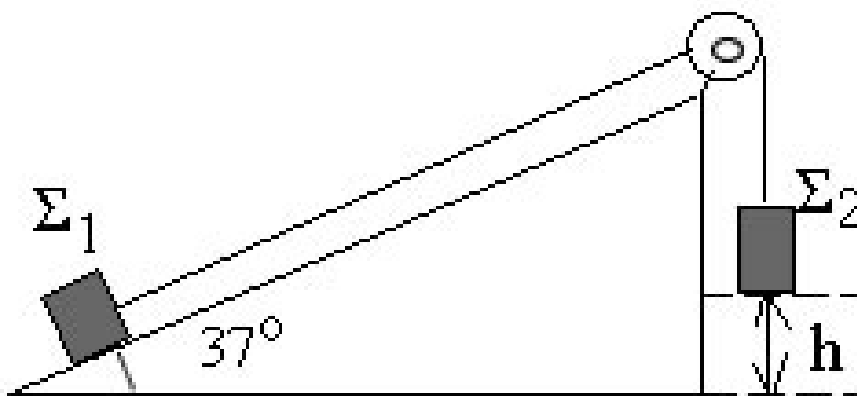
ii) Να σχεδιάσετε σε κοινό σύστημα αξόνων τη γραφική παράσταση θέσης – χρόνου ( $x - t$ ) για τα δύο αυτοκίνητα, για το χρονικό διάστημα  $t_0 - t_2$ . **(μον.3)**

**13. α)** Να διατυπώσετε τον Δεύτερο Νόμο του Νεύτωνα.

**(μον.2)**

**β)** Δύο ακίνητα σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με μάζες  $m_1 = 2 \text{ kg}$  και  $m_2 = 3 \text{ kg}$  αντίστοιχα είναι συνδεδεμένα με αβαρές, μη ελαστικό νήμα, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Τη χρονική στιγμή  $t = 0 \text{ s}$  το σύστημα των σωμάτων αφήνεται να κινηθεί ελεύθερα από την ηρεμία. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος  $\Sigma_1$  και του κεκλιμένου επιπέδου είναι  $\mu_k = 0,2$ . Το σώμα  $\Sigma_2$  βρίσκεται σε ύψος  $h = 0,625 \text{ m}$  πάνω από το έδαφος.

Δίνονται:  $\eta\mu 37^\circ = 0,6$ ,  $\sigma\upsilon\nu 37^\circ = 0,8$ .



**i)** Να βρείτε την πιθανή φορά κίνησης των δύο σωμάτων. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**(μον.1)**

**ii)** Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του συστήματος των δύο σωμάτων.

**(μον.4)**

**iii)** Να βρείτε την τάση του νήματος.

**(μον.1)**

**iv)** Σε πόσο χρόνο το  $\Sigma_2$  θα φτάσει στο έδαφος;

**(μον.1)**

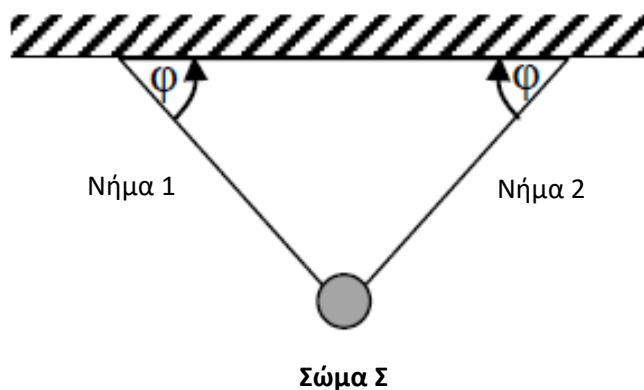
**v)** Να υπολογίσετε την τιμή της μάζας που θα έπρεπε να έχει το σώμα  $\Sigma_2$ , ώστε όταν το σύστημα αφεθεί ελεύθερο να κινηθεί, θα παραμένει ακίνητο.

**(μον.1)**

14. α) Να διατυπώσετε τον Πρώτο Νόμο του Νεύτωνα.

(μον.2)

β) Στο διπλανό σχήμα το σώμα έχει μάζα  $m = 2,0 \text{ kg}$  και ισορροπεί (ημφ=συνφ=0.7).



i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ.

(μον.1)

ii) Να χαρακτηρίσετε τις δυνάμεις ως δυνάμεις επαφής ή δυνάμεις πεδίου.

(μον.1)

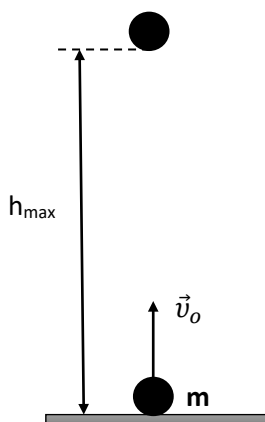
iii) Να υπολογίσετε το μέτρο των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα Σ.

(μον.4)

iv) Αν το νήμα 1 κοπεί και το σύστημα αφεθεί να ισορροπήσει, να υπολογίσετε τη νέα τάση του νήματος 2.

(μον.2)

15. Σώμα μάζας  $m$  ρίχνεται από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου  $|\vec{v}_0| = 30 \frac{m}{s}$ . Οι τριβές με τον αέρα θεωρούνται αμελητέες.



α) Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος από το έδαφος στο οποίο θα φτάσει το σώμα.

(μον.3)

β) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της ταχύτητας του σώματος όταν αυτό επιστρέψει στο έδαφος  $\vec{v}_{επ}$  και να συγκρίνετε το μέτρο της με αυτό της αρχικής ταχύτητας με την οποία το σώμα ρίχνεται προς τα πάνω.

(μον.2)

γ) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος, όταν αυτό θα βρίσκεται σε ύψος  $\frac{h_{max}}{3}$  κατά την άνοδο του.

(μον.3)

δ) Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος που θα φτάσει ένα άλλο σώμα με τετραπλάσια μάζα αν το ρίξετε κατακόρυφα προς τα πάνω με την ίδια αρχική ταχύτητα.

(μον.1)

ε) Να διατυπώσετε τη βασική Αρχή που χρησιμοποιήσατε για να απαντήσετε στα πιο πάνω ερωτήματα.

(μον.1)

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**