

1. ΦΥΣΙΚΗ Ι: ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 1

Άσκηση 1.1. Μία αστρονομική μονάδα (AU) είναι η μέση απόσταση της Γης από τον Ήλιο, περίπου 1.50×10^8 km. Να εκφράσετε την ταχύτητα του φωτός σε AU/min. [Η ταχύτητα φωτός είναι περίπου $c = 3.0 \times 10^8$ m/sec.]

Άσκηση 1.2. Ένας ζογκλέρ συνηθίζει να πετάει τις μπάλες κατακόρυφα προς τα πάνω μέχρι κάποιο ύψος h . Πόσο ψηλά πρέπει να πετάξει τις μπάλες ώστε αυτές να μείνουν στον αέρα για διπλάσιο χρόνο;

Άσκηση 1.3. Η θέση σωματίου δίνεται από την

$$x(t) = 12t^2 - 2t^3,$$

όπου η θέση είναι σε m και ο χρόνος σε sec. Βρείτε την (α) ταχύτητα και (β) επιτάχυνση του σωματίου. (γ) Ποιά είναι η τιμή της μέγιστης θετικής συντεταγμένης x στην οποία φθάνει το σωματίδιο; (δ) Ποιά είναι η μέγιστη θετική ταχύτητα που επιτυγχάνει το σωματίδιο; (ε) Πόση είναι η επιβράδυνση του σωματίου τη στιγμή που αυτό βρίσκεται στιγμιαία ακίνητο ($v = 0$);

Άσκηση 1.4. Ένας ριφοκίνδυνος άνθρωπος (π.χ. κοσμοναύτης) βρίσκεται σε ύψος $h = 520$ km από την επιφάνεια της γης όπου η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 8.4$ m/sec². Έστω ότι ξεκινάει την κίνησή του με κάποια αρχική ταχύτητα \vec{v}_0 . (α) Τι κίνηση κάνει; (β) Ποιά πρέπει να είναι η αρχική του ταχύτητα ώστε να κάνει ομαλή κυκλική κίνηση; (γ) Πώς τον λένε;

Άσκηση 1.5. Ένα σώμα ηρεμεί σε κάποιο σημείο του Ισημερινού της Γης. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος λόγω της περιστροφής της Γης. Δίνεται ότι η ακτίνα της Γης είναι $R_{\Gamma} = 6400$ km. Να υπολογίσετε επίσης την επιτάχυνση της Γης λόγω της περιφοράς της γύρω από τον Ήλιο. Θεωρείστε ότι ο Ήλιος είναι ακίνητο σημείο και ότι η Γη είναι υλικό σημείο που κινείται σε κυκλική τροχιά με κέντρο τον Ήλιο και με ακτίνα περιφοράς $L = 15 \times 10^{10}$ m.

Άσκηση 1.6. Ένα κουνούπι πετάει σε σπειροειδή τροχιά της οποίας οι πολικές συντεταγμένες συναρτήσει του χρόνου t είναι

$$r = be^{\Omega t}, \quad \theta = \Omega t,$$

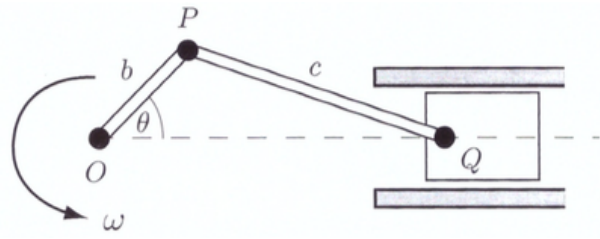
όπου b, Ω είναι θετικές σταθερές. Να υπολογίσετε τα διανύσματα ταχύτητας και επιτάχυνσης του κουνουπιού, και να δείξετε ότι σε κάθε χρονική στιγμή σχηματίζουν γωνία $\pi/4$.

Άσκηση 1.7. Ένα υλικό σημείο κινείται πάνω σε μία καμπύλη του τριδιάστατου χώρου με ταχύτητα σταθερού μέτρου $v = |\vec{v}(t)| = \text{σταθ}$. Να αποδείξετε ότι τα διανύσματα ταχύτητας $\vec{v}(t)$ και επιτάχυνσης $\vec{a}(t)$ πρέπει να είναι κάθετα μεταξύ τους σε κάθε χρονική στιγμή [Υπόδειξη: παραγωγίστε την σχέση $\vec{v} \cdot \vec{v} = v^2$ ως προς τον χρόνο].

Άσκηση 1.8. Το πιστόνι Q στο σχήμα κινείται λόγω της κίνησης του στροφάλου OP το οποίο περιστρέφεται γύρω από το σταθερό σημείο O με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω . Να υπολογίσετε την απόσταση OQ συναρτήσει των μηκών b, c και της γωνίας θ . Να δείξετε ότι εάν ο λόγος $\frac{b}{c}$ είναι μικρός, η απόσταση OQ προσεγγίζεται από τη έκφραση

$$OQ = c + b \cos \theta - \frac{b^2}{2c} \sin^2 \theta,$$

εάν αμελήσουμε ποσότητες τάξης $(\frac{b}{c})^4$ και μικρότερες. Χρησιμοποιώντας αυτή την προσέγγιση να υπολογίσετε τη μέγιστη επιτάχυνση που έχει το πιστόνι.



Σημειώματα

Σημείωμα αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Κρήτης, Γεώργιος Μακράκης. «Φυσική Ι. Σειρά ασκήσεων 1». Έκδοση: 1.0. Ηράκλειο 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://opencourses.uoc.gr/courses/course/view.php?id=369>.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση, Όχι Παράγωγο Έργο 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

