



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Γενική Φυσική

Ενότητα: Κινητική

Όνομα Καθηγητή: Γεώργιος Βούλγαρης

Τμήμα: Μαθηματικό

1.	Ασκήσεις κινητικής.....	4
1.1	Άσκηση 1.....	4
1.2	Άσκηση 2.....	4
1.3	Άσκηση 3.....	4
1.4	Άσκηση 4.....	4
1.5	Άσκηση 5.....	5
1.6	Άσκηση 6.....	5

1. Ασκήσεις κινητικής

1.1 Άσκηση 1

Αποδείξτε ότι το διάνυσμα της ταχύτητας ενός σώματος είναι εφαπτόμενο προς την τροχιά, χρησιμοποιώντας τις ιδιότητες της παραγώγου.

1.2 Άσκηση 2

Σωματίδιο κινείται στο επίπεδο xy , έτσι ώστε οι συντεταγμένες του να δίνονται από τις σχέσεις : $x=kt$ m , $y=kt(1-nt)$ m , όπου k και n γνωστές σταθερές. Να βρεθούν :

i) Η εξίσωση της τροχιάς, $y(x)$.

ii) Η ταχύτητα και η επιτάχυνση σαν συναρτήσεις του χρόνου.

iii) Ο χρόνος t_a που χρειάζεται για να γίνει η γωνία μεταξύ ταχύτητας και επιτάχυνσης ίση με $\pi/4$.

1.3 Άσκηση 3

Ένα σώμα κινείται έτσι ώστε: $x = a \cos(\omega t)$, $y = b \sin(\omega t)$

Αποδείξτε ότι:

i) Η τροχιά είναι έλλειψη.

ii) Υπολογίστε τις συνιστώσες της ταχύτητας και της επιτάχυνσης σαν συνάρτηση του χρόνου.

iii) Σχεδιάστε την τροχιά και σε δύο σημεία της σχεδιάστε τα διανύσματα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης.

Τα a, b είναι : $(5,3)$ και $\omega = 3$

(Για το σχέδιο χρησιμοποιείτε πρόγραμμα γραφικών.)

Επαναλάβετε τη λύση χρησιμοποιώντας προσέγγιση με διαφορικό, σε υπολογιστικό φύλλο (Excel).

1.4 Άσκηση 4

Ένα σώμα κινείται και το διάστημα που διανύει $s = at^2 + bt$ m . Δώστε τις δικές σας τιμές στα a, β .

Χρησιμοποιώντας υπολογιστικό φύλλο υπολογίστε την ταχύτητα $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$, από 0 ως 2 s και

συγκρίνετε με τη $v = ds(t) / dt$. Χρησιμοποιείστε $\Delta t = 0,1$ 0,05 και 0,01 s. Φτιάξτε ένα διάγραμμα με τις καμπύλες. Τι παρατηρείτε;

Αν ξεκινήσουμε με τη θεωρητική ταχύτητα και επαναλάβουμε την προσέγγιση $s_i = s_{i-1} + v\Delta t$ για να υπολογίσουμε τη θέση, τι παρατηρούμε; Δικαιολογείστε την απόκλιση από την προηγούμενη καμπύλη. Επαναλάβετε για $s_i = s_{i-1} + \bar{v}\Delta t$

(Χρησιμοποιείτε το υπόδειγμα το υπολογιστικού φύλου.)

1.5 Άσκηση 5

Έστω βολή με σταθερή ταχύτητα u_0 και γωνία που μεταβάλλεται από 0° ως 90° . Αποδείξτε ότι τα μέγιστα ύψη σχηματίζουν έλλειψη. Γράψτε τα $x(\theta)$ και $y(\theta)$, υψώστε στο τετράγωνο και κάντε αντικαταστάσεις. Χρησιμοποιώντας excel ή άλλο υπολογιστικό φύλλο κάντε τους υπολογισμούς για διάφορες γωνίες και φτιάξτε το διάγραμμα.

1.6 Άσκηση 6

Ένα αντικείμενο πέφτει κατακόρυφα στον αέρα και η επιβράδυνση λόγω της τριβής που δημιουργεί ο αέρας, είναι ανάλογη του τετραγώνου της ταχύτητας $a=-bv^2$. Υπολογίστε

- α) την ταχύτητα του σώματος
- β) την απόσταση που διανύει και
- γ) την επιτάχυνση σαν συνάρτηση του χρόνου.

Για $t=0$ η ταχύτητα $u_0=0$.

Σχεδιάστε τα παραπάνω αν $g=10\text{m/s}$ και $b=0,05 \text{ m}^{-1}$

Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Γεώργιος Βούλγαρης, 2015.
Γεώργιος Βούλγαρης. «Γενική Φυσική. Κινητική». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/MATH115/>.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 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-sa/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
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» 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.

