

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2018-2019  
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΟΔΟΥ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι  
(19/12/2018)

**1<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ:** Το διάνυσμα θέσης σωματιδίου ως προς την αρχή των αξόνων δίνεται από την σχέση  $\vec{r} = \alpha t \hat{i} + \beta t^2 \hat{j}$ , όπου  $\alpha$  και  $\beta$  σταθερές. Να βρεθούν:

- (i) η εξίσωση της τροχιάς
- (ii) η ταχύτητα και η επιτάχυνση σαν συνάρτηση του χρόνου και
- (iii) η γωνία  $\varphi$  μεταξύ της ταχύτητας και της επιτάχυνσης σαν συνάρτηση του χρόνου.

(25 μονάδες)

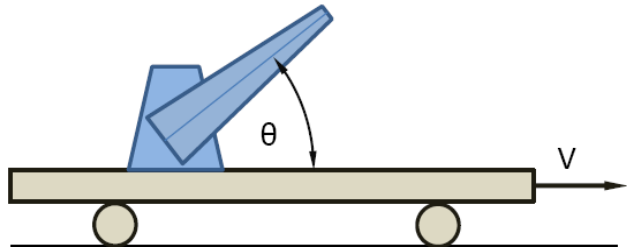
**2<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ:** Έστω ισοπαχής ομογενής πλάκα τετραγωνικού σχήματος και πλευράς  $a$ , η οποία φέρει εγκοπή τετραγωνικού σχήματος πλευράς  $b$  στη μια της γωνία (έχει αποκοπεί ένα τετράγωνο πλευράς  $b$  με πλευρές παράλληλες στις πλευρές της πλάκας, από τη μια γωνία της πλάκας).

(α) Να προσδιοριστεί η θέση του κέντρου μάζας της εναπομείνουσας πλάκας (φτιάξτε ένα σχήμα για να δείξετε ως προς ποιο σημείο υπολογίζετε τη θέση του ΚΜ).

(β) Ποια η μέγιστη τιμή του λόγου  $b/a$  ώστε το κέντρο μάζας να βρίσκεται εντός της περιοχής της πλάκας που απομένει μετά την αποκοπή;

(25 μονάδες)

**3<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ:** Ένα πυροβόλο είναι σταθερά τοποθετημένο πάνω σε πλατφόρμα τραίνου που κινείται χωρίς τριβές πάνω σε οριζόντιες και ευθύγραμμες σιδηροτροχιές με σταθερή ταχύτητα  $V$ . Το πυροβόλο σχηματίζει γωνία βολής  $60^\circ$ . Όταν πυροδοτείται, το σύστημα πυροβόλου πλατφόρμας, μάζας  $M=20000$  kg, λόγω ανάκρουσης κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση με την ίδια ταχύτητα  $V$ .



(α) Αν η ταχύτητα με την οποία εξέρχεται το βλήμα από την κάννη του όπλου είναι  $u_0 = 300$  m/s και αν το βλήμα έχει μάζα  $m=50$  kg βρείτε την  $V$ .

(β) Σε ποιο ύψος θα ανέβει το βλήμα στον αέρα, θεωρώντας την άκρη της κάννης ως το επίπεδο με ύψος μηδέν;

(25 μονάδες)

**4<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ:** Πλάκα σε σχήμα ισοπλεύρου τριγώνου  $AB\Gamma$  κινείται ως προς το εργαστήριο με ταχύτητα  $v = \beta c$ , όπου  $|\beta| < 1$  και  $c$  η ταχύτητα του φωτός.

(α) Αν η κατεύθυνση της ταχύτητας είναι αυτή μιας πλευράς  $AB$  του τριγώνου, να υπολογιστεί η γωνία  $\Gamma$  απέναντι από αυτή την πλευρά, όπως θα μετράται στο εργαστήριο.

(β) Αν η κατεύθυνση της ταχύτητας είναι αυτή μιας διαμέσου  $AM$  του τριγώνου, ποια θα είναι η τιμή της γωνίας  $A$  όπως αυτή μετράται στο εργαστήριο;

(γ) Ποια γωνία θα είναι μεγαλύτερη; Αυτή του ερωτήματος (α) ή του (β);

(25 μονάδες)