

ΥΛΗ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2024

A) Κινηματική και δυναμική υλικού σημείου

A1) **Κίνηση με σταθερή δύναμη.** Να ξέρετε τις χρονικές εξισώσεις θέσης και ταχύτητας $x(t)$, $y(t)$, $v_x(t)$, $v_y(t)$ από έξω (π.χ. πλάγια βολή χωρίς αντίσταση αέρα) και από αυτές να μπορείτε να υπολογίσετε άλλα μεγέθη με ενδιαφέρον (π.χ. χρόνους ανόδου και πτήσης, μέγιστο ύψος, βεληνεκές, γωνία ταχύτητας με οριζόντιο, κεντρομόλο επιτάχυνση, ακτίνα καμπυλότητας)

A2) **Κίνηση με σταθερή δύναμη και γραμμική οπισθέλκουσα** (π.χ. πλάγια βολή με αντίσταση αέρα). Να μπορείτε να βρείτε τις χρονικές εξισώσεις θέσης και ταχύτητας από την αρχή της ορμής $\frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}_{net}$ λύνοντας τις διαφορικές εξισώσεις και από αυτές να

μπορείτε να υπολογίσετε χρόνο ανόδου, μέγιστο ύψος, οριζόντια απομάκρυνση στο μέγιστο ύψος, έργο οπισθέλκουσας έως το μέγιστο ύψος, οριακή ταχύτητα.

A3) **Ελαστική δύναμη με ή χωρίς απόσβεση:** χαρακτηριστική εξίσωση από αρχή ορμής, προσδιορισμός είδους κίνησης (αμείωτη ή φθίνουσα ταλάντωση, κρίσιμη και ισχυρή απόσβεση), γενικές μορφές της λύσης, προσδιορισμός αυθαίρετων σταθερών λύσης από αρχικές συνθήκες.

A4) **Κυκλική κίνηση:** ορισμοί μεγεθών (τόξο, γραμμική ταχύτητα, γωνιακή ταχύτητα, κεντρομόλος επιτάχυνση, συνολική επιτάχυνση), διανυσματικές σχέσεις μεγεθών, οριζόντια στροφή, ταχύτητα ασφαλείας σε κεκλιμένη στροφή, τιμή στατικής τριβής σε κεκλιμένη στροφή, κατακόρυφος κύκλος, κωνικό εκκρεμές.

B) Συστήματα σωματιδίων – πύραυλος

B1) Κεντρική ελαστική κρούση : μπορείτε να ξέρετέ τους τύπους απ' έξω.

B2) Κεντρική ανελαστική κρούση: να μπορείτε να βρείτε τους τύπους των τελικών ταχυτήτων από διατήρηση ορμής και από τον συντελεστή αποκατάστασης ε όπου $u_2 - u_1 = \varepsilon(u_2 - u_1)$

B3) Έκρηξη/Διάσπαση σε δύο θραύσματα: υπολογισμός ταχυτήτων από διατήρηση ορμής και από τη διαθέσιμη ενέργεια (χημική εκρηκτικού Q ή πυρηνική $\Delta m c^2$)

B4) Εξίσωση πυραύλου στο κενό: να γνωρίζετε τον τύπο και να μπορείτε να υπολογίσετε το κλάσμα της μάζας που πρέπει να αναλωθεί για να επιτευχθεί συγκεκριμένη μεταβολή ταχύτητας

Γ) Βαρύτητα

Γ1) Υπολογισμοί ταχύτητας, ενέργειας και στροφορμής σε κυκλική τροχιά.

Γ2) Διατήρηση ενέργειας και στροφορμής για απάντηση ερωτημάτων σε ελλειπτική τροχιά (π.χ. εύρεση ταχυτήτων και αποστάσεων στο απόγειο και περίγειο, ταχύτητα ελλειπτικής τροχιάς, ενέργεια ελλειπτικής τροχιάς)

Δ) Άκαμπτο σώμα

Δ1) Απλά προβλήματα ισορροπίας άκαμπτου σώματος και κύλισης άκαμπτου σώματος όπως τα λυμένα παραδείγματα στις σημειώσεις.

Δ2) Μετάβαση σε κύλιση χωρίς ολίσθηση.

Ε) Κύματα

E1) Μόνο τα χαρακτηριστικά του ηλεκτρομαγνητικού κύματος

E2) Την απόδειξη ότι το ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο ικανοποιούν την κυματική εξίσωση ξεκινώντας από τις εξισώσεις Maxwell στο κενό