

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 5/2/2020
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΜΑ 1

(α) Ποιοι οι λόγοι που η αεροδιαστημική αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής μας; Πως βοηθά η αεροδιαστημική την ανάπτυξη μιας χώρας; **[0.5 Μονάδα]**

(β) Τι είναι η εξίσωση ‘Tsiolkovsky’; Αν αυξήσουμε την μάζα του πυραύλου 100 φορές πόσο μεγαλώνει η ταχύτητά του; Τι είναι ειδική ώθηση ενός πυραύλου και τι μονάδες μέτρησης έχει και γιατί;

[0.5 Μονάδα]

(γ) Γιατί χρησιμοποιούμε στάδια σε πυραύλους και τι μειονεκτήματα/πλεονεκτήματα προκύπτουν από τα πολλαπλά στάδια: Αν η ταχύτητα ενός πυραύλου δίνεται από την εξίσωση $\Delta V = C \ln \left(\frac{m_{initial}}{m_{final}} \right)$, εξηγήστε πως εφαρμόζουμε την εξίσωση για ένα πύραυλο με 3 στάδια. Τι χρησιμοποιούμε για αρχική και τελική μάζα των σταδίων ενός πυραύλου; Μπορεί ένας πύραυλος να έχει 10 στάδια;

[1 Μονάδα]

(δ) (i) Για τους 2 παρακάτω διαστημικούς φορείς/εκτοξευτές, υπολογίστε ποιος μπορεί να δώσει την μεγαλύτερη ταχύτητα ΔV . Ποια είναι η διαφορά τους (ΔV); Εξηγήστε την απάντησή σας.

	Εκτοξευτής 1	Εκτοξευτής 2
$M_{payload}$	4,000 kg	2100 kg
$M_{structure}$	36,000 kg	4900 kg
$M_{propellant}$	40,000 kg	7000 kg
Isp	110 sec	440 sec

[1.5 Μονάδες]

(ii) Ο εκτοξευτής 1 τροποποιείται όπως παρακάτω, έχοντας 2 στάδια. Για τους 2 παρακάτω διαστημικούς φορείς/εκτοξευτές, υπολογίστε ποιος μπορεί να δώσει την μεγαλύτερη ταχύτητα ΔV . Ποιος εκτοξευτής έχει την καλύτερη μεταφορική ικανότητα; Εξηγήστε την απάντησή σας.

	Εκτοξευτής 1		Εκτοξευτής 2
	Στάδιο 1	Στάδιο 2	
$M_{payload}$	-----	4,000 kg	2100 kg
$M_{structure}$	20,000 kg	36,000 kg	4900 kg
$M_{propellant}$	100,000 kg	40,000 kg	7000 kg
Isp	220 sec	110 sec	440 sec

[1.5 Μονάδες]

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 5/2/2020
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΜΑ 2

(α) Εξηγείστε τι είναι η ταχύτητα διαφυγής και να την υπολογίσετε αν η μάζα της Γης είναι $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$, ακτίνα της Γης είναι $R_T = 6,38 \times 10^6 \text{ m}$ και $G = 6,673 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$ **[1 Μονάδα]**

(β) Πως βρίσκουμε την τροχιακή ταχύτητα v ενός δορυφόρου με μάζα m σε τροχιά με ύψος h ; Υπολογίστε την περίοδο περιφοράς ενός δορυφόρου σε ύψος h . Ποια είναι η σχέση της περιόδου περιφοράς ενός δορυφόρου με την μάζα του; **[1 Μονάδα]**

(γ) Ένας δορυφόρος μάζας m περιφέρεται σε κυκλική τροχιά γύρω από τη Γη σε απόσταση $h = 35.600 \text{ km}$ από την επιφάνειά της. Δίνονται η μάζα της Γης $M_E = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$, η ακτίνα της Γης $R_E = 6.400 \text{ km}$ και η σταθερά της παγκόσμιας έλξης $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$.

i) Να υπολογίσετε το μέτρο v της ταχύτητας περιφοράς του δορυφόρου.

ii) Να υπολογίσετε την περίοδο T περιφοράς του δορυφόρου.

iii) Να υπολογίσετε τη μεταβολή της ορμής του δορυφόρου σε χρονικό διάστημα $\Delta T = T/2$, εάν η μάζα του δορυφόρου είναι $m = 10^3 \text{ kg}$

iv) Βρείτε την σχέση της περιόδου T περιφοράς του δορυφόρου με την απόσταση r του δορυφόρου από το κέντρο της Γης

[3 Μονάδες]