



Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Τμήμα Πληροφορικής και
Τηλεπικοινωνιών

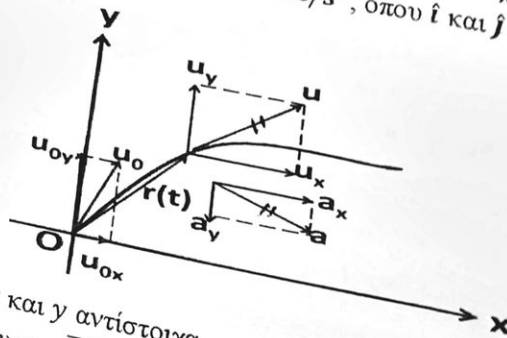
Πρόοδος στη Φυσική
Ακαδημαϊκό έτος: 2023-24
Χειμερινό Εξάμηνο

Τρίπολη, 28 Νοεμβρίου 2023

Ομάδα Α

Θέματα

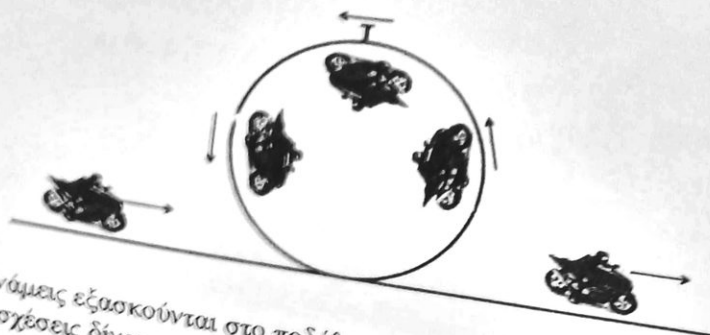
Θέμα 1^ο: Σωματίδιο κινείται στο επίπεδο xy , ξεκινώντας από την αρχή των συντεταγμένων την χρονική στιγμή $t = 0$ με αρχική ταχύτητα $\vec{u}_0$ που έχει x -συνιστώσα $u_{0x} = 5 \text{ m/s}$ και y -συνιστώσα $u_{0y} = 10 \text{ m/s}$. Το σωματίδιο δέχεται επιτάχυνση $\vec{a} = a_x \hat{i} + a_y \hat{j}$ με $a_x = 5 \text{ m/s}^2$ και $a_y = -4 \text{ m/s}^2$, όπου $\hat{i}$ και $\hat{j}$ τα μοναδιαία



διανύσματα των αξόνων x και y αντίστοιχα.

- (Α): Προσδιορίστε το διάνυσμα $\vec{u}(t)$ της ταχύτητας κάθε χρονική στιγμή t .
(Β): Υπολογίστε την ταχύτητα του σωματιδίου την χρονική στιγμή $t = 3 \text{ s}$, καθώς και το μέτρο της. Υπολογίστε δηλαδή το $\vec{u}(3)$ και το $u(3)$.
(Γ): Προσδιορίστε τις συντεταγμένες $x(t)$ και $y(t)$ του σωματιδίου καθώς και το διάνυσμα θέσης του $\vec{r}(t) = x(t)\hat{i} + y(t)\hat{j}$ για κάθε χρονική στιγμή t
(Μονάδες $40=15+10+15$)

Θέμα 2^ο: Μοτοσικλετιστής μάζας m ο οποίος κινείται αρχικά σε οριζόντια τροχιά, και έχει συνεχώς ταχύτητα με μέτρο u , αναγκάζεται στη συνέχεια να διαγράψει κατακόρυφη κυκλική τροχιά ακτίνας $r = 10 \text{ m}$.



- (Α): Ποιες δυνάμεις εξασκούνται στο ποδήλατο στο ανώτερο σημείο T της τροχιάς του και από ποιες σχέσεις δίνονται;
 (Β): Τι θα πρέπει να συμβαίνει με τις δυνάμεις αυτές για να μη αποσπαστεί ο μοτοσυκλετιστής από το ανώτερο σημείο T της τροχιάς του;
 (Γ): Αν στο T η ταχύτητα του μοτοσυκλετιστή είναι $u = 20 \text{ m/s}$ θα περάσει ή θα πέσει;
 (Δίνεται η επιτάχυνση βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$)
 (Μονάδες 30)

Θέμα 3^ο: Πύραυλος μάζας $M = 12000 \text{ kg}$ εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω. Κατά το πρώτο δευτερόλεπτο της πτήσης του προς τα πάνω ($\Delta t = 1 \text{ s}$) ο πύραυλος εξεσφενδονίζει καυσάερια μάζας m ίσης με το $1/60$ της μάζας του M (δηλαδή $m = \frac{1}{60} M$) και με ταχύτητα που αυξάνει από $0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ σε $2400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (δηλαδή $\Delta u = 2400 \text{ m/s}$).
 (Α): Πόση είναι η μεταβολή ΔP της ορμής των καυσασαερίων.
 (Β): Ποια είναι η προωστική δύναμη F του πυραύλου
 (Μονάδες 30)

Ο διδάσκων
 Αντώνιος Αντωνίου