## Οδηγίες μελέτης

Αγαπητές μαθήτριες και αγαπητοί μαθητές της Γ’ Λυκείου Θετικού Προσανατολισμού,

είναι έκπληξη για μένα η μία μόνο απάντηση που έλαβα στο φυλλάδιο που σας έστειλα. (Οι μικρότερες τάξεις είχαν πολύ καλές συμμετοχές…) Γνωρίζω βέβαια ότι πολλοί/πολλές ασχολείστε με τα φροντιστηριακά σας μαθήματα όμως μια μικρή προσπάθεια και γι αυτά που σας στέλνω σίγουρα δεν βλάπτει και θα μας βοηθήσει να ολοκληρώσουμε την ύλη των εξετάσεων. Ελπίζω στο 2ο αυτό φυλλάδιο να συμμετέχετε περισσότερο και περιμένω και τις απαντήσεις σας και για το 1ο φυλλάδιο.

Αρχικά, θα πρέπει να μελετήσετε την παράγραφο του σχολικού βιβλίου 4.8 «Αρχή διατήρησης της στροφορμής» σελ. 125-128 και τις αντίστοιχες ερωτήσεις 4.21-4.27 και ασκήσεις 4.47-4.49.

Παρακαλώ πολύ για να μπορώ να κάνω διορθώσεις ή σχόλια στις απαντήσεις που θα μου στείλετε, να γράψετε τις απαντήσεις μέσα στο αρχείο Word που σας στέλνω και να μου το στείλετε με όνομα το επίθετό σας και τον αριθμό 1 για το πρώτο φυλλάδιο, 2 για το δεύτερο, κοκ. Παρακαλώ να μη μου στείλετε φωτογραφίες γιατί πιάνουν πολύ χώρο στο mail μου και δεν μπορώ να γράψω σχόλια.

Καλό διάβασμα!

# Αρχή διατήρησης της στροφορμής (ΑΔΣ)

Γνωρίζουμε ότι ο Θεμελιώδης Νόμος της Μηχανικής για τη μεταφορική κίνηση ΣF=macm και για την περιστροφική κίνηση Στ=Ιαγων προκύπτουν αντίστοιχα από τη γενικευμένη μορφή του 2ου νόμου Newton εφόσον η μάζα και η ροπή αδρανείας του στερεού αντίστοιχα μένουν σταθερές.

Η γενικευμένη μορφή του 2ου νόμου εκφράζεται από τις σχέσεις:

 $ΣF=\frac{dp}{dt}$ για τη μεταφορική κίνηση, δηλαδή ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος ισούται με τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα΄.

$Στ=\frac{dL}{dt}$για την περιστροφική κίνηση, δηλαδή ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής ως προς ορισμένο άξονα περιστροφής ισούται με το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών ως προς τον ίδιο άξονα.

Από τις σχέσεις αυτές προκύπτουν και οι αρχές διατήρησης της ορμής για τη μεταφορική κίνηση και της στροφορμής για την περιστροφική κίνηση. Σε ένα σύστημα σωμάτων οι εσωτερικές δυνάμεις θα είναι ζεύγη δράσης- αντίδρασης οπότε ΣFεσ=0 και Στεσ=0. Αν το σύστημα είναι μονωμένο, τότε θα ισχύει και ΣFεξ=0 και Στεξ=0 δηλαδή δεν υπάρχει μεταβολή ούτε ορμής ούτε στροφορμής. Αν το σύστημα δεν είναι μονωμένο αλλά η διάρκεια του φαινομένου αμελητέα, τότε ΣF dt→0 άρα p=σταθερή και Στ dt→0 άρα L=σταθερή.

Τέτοια φαινόμενα αμελητέας χρονικής διάρκειας είναι οι κάθε μορφής κρούσεις οι οποίες αρχίζουν και τελειώνουν στην ίδια θέση.

## Εφαρμογές

1. Θεωρώντας τη Γη ως μια ομογενή σφαίρα με μάζα MΓ και ακτίνα RΓ η οποία περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της με περίοδο T1=24 h,να βρείτε πόση θα γίνει η περίοδος της αν λόγω βαρυτικής συστολής η ακτίνα της γίνει 0,9 RΓ. Δίνεται η ροπή αδρανείας ομογενούς σφαίρας ως προς άξονα που περνά από το κέντρο μάζας της Icm=(2/5)MR2.
2. Ό ήλιος μας όταν τελειώσουν τα πυρηνικά του καύσιμα θα μετατραπεί σε λευκό νάνο ενώ θα συρρικνωθεί στο μέγεθος της Γης. Η ακτίνα του ήλιου είναι περίπου 109 φορές μεγαλύτερη από την ακτίνα της Γης. Αν η περίοδος περιστροφής του Ήλιου γύρω από τον εαυτό του είναι σήμερα 27 d 6h και 36 min (στον Ισημερινό) να βρείτε την περίοδο περιστροφής του λευκού νάνου που θα δημιουργηθεί και την γραμμική ταχύτητα ενός σημείου του Ισημερινού του λευκού νάνου. Να θεωρήσετε ότι ο Ήλιος έχει σχήμα τέλειας ομογενούς σφαίρας και η ροπή αδρανείας του ως προς το κέντρο μάζας του είναι Icm=(2/5)MR2 ενώ η ακτίνα του λευκού νάνου θα είναι RΓ=6400 km.
3. Ξύλινη πόρτα μάζας Μ και πλάτους d στηρίζεται χωρίς τριβές σε μεντεσέδες ώστε να σχηματίζει γωνία θ με τον κατακόρυφο τοίχο. Μια σφαίρα μάζας m που εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα υ, χτυπά κάθετα την πόρτα και σφηνώνεται στο άκρο της ακαριαία. Να βρεθεί σε πόσο χρόνο θα κλείσει η πόρτα. Δίνεται η ροπή αδράνειας λεπτού ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου μάζας Μ και πλευρών α, b ως προς άξονα παράλληλο προς την πλευρά b που διέρχεται από το κέντρο μάζας του Icm=(1/12)Ma2. Εφαρμογή θ=π/3 rad, M=60 kg, m=0,1 kg, d=1 m, υ=100 m/s *(Απάντηση t≈2,1 s)*
4. Ομογενής δοκός ΑΒ μήκους l και μάζας Μ κρέμεται από το άκρο της Α (που είναι σταθερό). Μια σφαίρα μικρών διαστάσεων μάζας m και ταχύτητας υ (κάθετης στη ράβδο) συγκρούεται πλαστικά με το άκρο της δοκού Β. Να βρείτε τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του συσσωματώματος μετά την κρούση και την ταχύτητα του κέντρου μάζας του μετά την κρούση. Δίνεται το Ιcm=(1/12)ml2 για τη ράβδο.
5. Λεπτή ομογενής ράβδος ΑΓ μήκους l και μάζας M ισορροπεί ελεύθερη σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Μια σημειακή μάζα m που κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου υ χτυπά κάθετα τη ράβδο σε σημείο της Δ που απέχει από το κέντρο μάζας της απόσταση l/3. Μετά την κρούση η σημειακή μάζα ακινητοποιείται. Να βρείτε:

Α. την ταχύτητα του κέντρου μάζας της ράβδου αμέσως μετά την κρούση.

Β. τον άξονα γύρω από τον οποίο θα περιστραφεί η ράβδος και το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας που θα αποκτήσει.

Δίνεται το Ιcm=(1/12)ml2 για τη ράβδο.

**Καλό διάβασμα!**

*(Βασισμένο σε ασκήσεις και κείμενα δημοσιευμένα στο ylikonet.gr από τους φυσικούς Θ. Παπασγουρίδη και Δ. Μάργαρη και σχολικό βοήθημα του Θ. Γαρμπή)*