

8. Μια πέτρα μάζας $m = 3,00 \text{ kg}$ βυθίζεται εκκινώντας από την ηρεμία μέσα σε μέσο με ιξώδες (εσωτερική τριβή). Στην πέτρα ασκείται ολική σταθερή δύναμη προς τα κάτω ίση με $20,0 \text{ N}$ (συνδυασμός της βαρύτητας και της άνωσης που ασκείται από το μέσο) καθώς και η επιβραδύνουσα δύναμη αντίστασης εξαιτίας του ιξώδους $R = av$, όπου v είναι η ταχύτητα της πέτρας σε m/s και $a = 4,00 \text{ N} \cdot \text{s/m}$.

α) Βρείτε την αρχική επιτάχυνση, a_0 . β) Βρείτε την επιτάχυνση όταν η ταχύτητα είναι $3,00 \text{ m/s}$. γ) Βρείτε την ταχύτητα όταν η επιτάχυνση ισούται με $0,1 a_0$. δ) Βρείτε την ορική ταχύτητα, v_1 . ε) Βρείτε τη θέση, την ταχύτητα και την επιτάχυνση μετά από χρόνο $2,00 \text{ s}$ από τη στιγμή της εκκίνησης. ς) Βρείτε τον χρόνο που απαιτείται για να φθάσει η ταχύτητα την τιμή $0,9 v_1$. ζ) Σχεδιάστε το γράφημα της v ως προς t για τα πρώτα $3,00 \text{ s}$ της κίνησης.

9. Ένας βόλος (μπόλια) βυθίζεται εκκινώντας από την ηρεμία εντός μέσου το οποίο ασκεί δύναμη αντίστασης που μεταβάλλεται ανάλογα προς το τετράγωνο της ταχύτητας ($R = Cv^2$).

α) Σχεδιάστε διάγραμμα που να δείχνει την κατεύθυνση της κίνησης και σημειώστε με τη βοήθεια διανυσμάτων όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στον βόλο. β) Να εφαρμόσετε τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα και να συναγάγετε, από την προκύπτουσα εξίσωση τις γενικές ιδιότητες της κίνησης. γ) Δείξτε ότι ο βόλος αποκτά ορική ταχύτητα που σμυάπτει με τη δοθείσα στην Εξ. δ) Να εξαγάγετε την εξίσωση που δίνει την ταχύτητα ως συνάρτηση του χρόνου. [Σημείωση

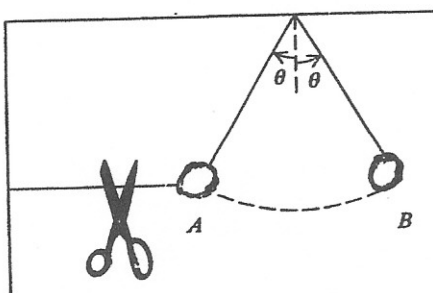
$$\int \frac{dx}{a^2 - x^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctanh} \left(\frac{x}{a} \right)$$

όπου η σχέση

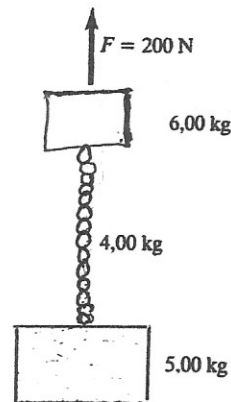
$$\tanh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} = \frac{e^{2x} - 1}{e^{2x} + 1}$$

ορίζει τη συνάρτηση \tanh , που ονομάζεται υπερβολική εφαπτομένη.]

10. Μια μπάλα συγκρατείται ακίνητη στη θέση A (Σχ. 3) με τη βοήθεια δύο ελαφρών νημάτων. Το οριζόντιο νήμα αποκόπτεται και η μάζα αρχίζει να ταλαντώνεται ως εκκρεμές. Το σημείο B είναι το πιο απομακρυσμένο προς τα δεξιά σημείο της τροχιάς της μπάλας καθώς συνεχίζεται η παλινδρομική κίνηση της μπάλας που εξομοιώνεται με την ταλάντωση εκκρεμούς. Ποιος είναι ο λόγος της τάσης του νήματος στήριξης στη θέση B δια της τιμής της τάσης του ίδιου νήματος στη θέση A πριν αποκοπεί το οριζόντιο νήμα;



Σχ. 3



ΣΧΗΜΑ 4

11. Τα δυο σώματα στο Σχ. 4 είναι δεμένα μεταξύ τους με βαρύ ομοίμορφο σχοινί μάζας $4,00 \text{ kg}$. Ασκείται, όπως φαίνεται στο σχήμα, δύναμη προς τα πάνω ίση με 200 N . α) Ποια είναι η επιτάχυνση του συστήματος; β) Πόση είναι η τάση στο πάνω άκρο του βαριού σχοινοῦ; γ) Πόση είναι η τάση στη μέση του σχοινοῦ;