

### Ερωτήσεις θεωρίας

1. Ένα πυροσβεστικό αεροπλάνο προσπαθεί να ρίξει τρόφιμα σ' ένα αποκλεισμένο από τα χιόνια μικρό χωριό. Για να το πετύχει πετάει παράλληλα προς το έδαφος σε αρκετά μεγάλο ύψος και με σταθερή ταχύτητα. Υποθέτοντας ότι δεν φυσάει αέρας κατά την στιγμή της ρίψης των τροφίμων για να πετύχει το χωριό πρέπει να ρίξει τα τρόφιμα

1. Πριν φτάσει το χωριό
2. Ακριβώς πάνω από το χωριό
3. Μετά το χωριό.

2. Ένας αθλητής της άρσης βαρών αποφασίζει να ζυγιστεί πάνω σε μια ζυγαριά με ελατήριο την οποία τοποθετεί μέσα σε ένα ασανσέρ. Επιλέξτε από τις επόμενες περιπτώσεις αυτήν στην οποία αν ζυγιστεί ο αθλητής η ζυγαριά θα δείξει το ελάχιστο βάρος

1. Το ασανσέρ είναι ακίνητο
2. Το ασανσέρ πέφτει ελεύθερα
3. Το ασανσέρ κινείται με σταθερή ταχύτητα
4. Το ασανσέρ επιταχύνει προς τα κάτω
5. Το ασανσέρ επιταχύνει προς τα πάνω
6. Η ζυγαριά θα δείχνει πάντα το ίδιο βάρος.

3. Δύο κορίτσια ανεβαίνουν διαδοχικά μια σκάλα φτάνοντας τελικά σε ύψος  $H$  σε χρόνο  $t$ . Το βάρος της δεύτερης κοπέλας είναι διπλάσιο από της πρώτης.

- Το έργο που παράγει η πρώτη κοπέλα είναι

1. διπλάσιο το έργο της δεύτερης
2. τριπλάσιο του έργο της δεύτερης
3. τετραπλάσιο του έργο της δεύτερης
4. το μισό του έργο της δεύτερης
5. το ένα τέταρτο του έργο της δεύτερης
6. ίσο με το έργο της δεύτερης
7. Τίποτα από τα προηγούμενα.

- Η ισχύς της πρώτης κοπέλας είναι

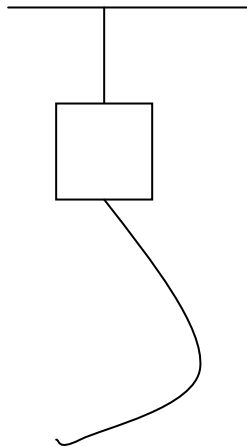
1. διπλάσια της δεύτερης
2. τριπλάσια της δεύτερης
3. τετραπλάσια της δεύτερης
4. η μισή της δεύτερης
5. το ένα τέταρτο της δεύτερης
6. ίσο με την δεύτερη
7. Τίποτα από τα προηγούμενα.

Από πού προέρχεται η ενέργεια που χρησιμοποιούν οι δύο κοπέλες και σε τι μετατρέπεται;

4. Θεωρείστε την Γη σαν σφαίρα και υποθέστε ότι το ανάγλυφο (βουνά, ποτάμια, χαράδρες κλπ) δεν υφίσταται όπως επίσης και η ατμόσφαιρα της Γης. Ποια είναι κατά την γνώμη σας η απαραίτητη συνθήκη ώστε τεχνητός δορυφόρος να στρέφεται γύρω από την Γη και πολύ κοντά στην επιφάνειά της;
5. Γνωρίζουμε την ταχύτητα περιστροφής και το ύψος πτήσης ενός τεχνητού δορυφόρου. Μπορούμε να βρούμε την μάζα του;
6. Οι εκλείψεις σελήνης μπορούν να συμβούν μόνον όταν:
- α) Έχουμε νέα σελήνη ή μια νύχτα πριν ή μετά.
  - β) Έχουμε τη σελήνη στο πρώτο τέταρτο ή μια νύχτα πριν ή μετά
  - γ) Έχουμε πανσέληνο ή μια νύχτα πριν ή μετά
  - δ) Έχουμε την σελήνη στο τελευταίο τέταρτο ή μια νύχτα πριν ή μετά
  - ε) Είναι χειμώνας στο ημισφαίριο από το οποίο είναι ορατές οι εκλείψεις
  - ζ) Οποτεδήποτε γιατί οι εκλείψεις είναι ανεξάρτητες από τις φάσεις του φεγγαριού. Εξαρτάται όμως από την θέση της Γης στην τροχιά της γύρω από τον Ήλιο. Πρέπει να είναι χρονικά κοντά στην εαρινή ισημερία ή την φθινοπωρινή ισημερία όταν το επίπεδο του ισημερινού συμπίπτει με το επίπεδο της ελλειπτικής.
  - η) Οποτεδήποτε αλλά μπορεί όμως να προβλεφθεί το πότε θα συμβεί.
  - θ) Οποτεδήποτε αλλά προμηνύουν μια φυσική καταστροφή όπως ένα σεισμό
  - ι) Οποτεδήποτε και είναι αδύνατο να προβλεφθεί.
- Δικαιολογείστε την απάντησή σας όπως θα κάνατε αν διδάσκατε στο σχολείο.
7. Οι αστροναύτες μέσα στον διαστημικό σταθμό Άλφα βρίσκονται σε κατάσταση «έλλειψης βαρύτητας» εμφανίζονται «να πετούν» μέσα στο διαστημόπλοιο. Ο Γιαννάκης ρωτάει τον λόγο που συμβαίνει αυτό. Ποια κατά την γνώμη σας πρέπει να είναι η απάντηση του δασκάλου του;
- Δικαιολογείστε την απάντησή σας.
8. Ο πατέρας της Μαρίας απαντάει στις ερωτήσεις της. Εξηγεί ότι στο διάστημα δεν υπάρχει αέρας για να αναπνεύσουμε γιατί δεν υπάρχει βαρύτητα γιατί άλλωστε οι αστροναύτες εμφανίζονται να «πλέουν» όταν βγαίνουν από το διαστημόπλοιο για ένα περίπατο στο διάστημα. Η εξήγηση;
- α) «δεν υπάρχει αέρας γιατί δεν υπάρχει βαρύτητα» είναι Σωστή / Λάθος
  - β) «δεν υπάρχει βαρύτητα και άρα οι αστροναύτες εμφανίζονται να πλέουν» είναι Σωστή / Λάθος
- Σε κάθε περίπτωση δικαιολογείστε την απάντησή σας.
9. Ένας μικρός μαθητής ζητάει στον δάσκαλό του να του εξηγήσει μια σκηνή από κινούμενα σχέδια που είδε στην τηλεόραση σε μια παιδική σειρά. Ένα διαστημόπλοιο που βρισκόταν στο κενό παθαίνει μηχανική βλάβη και επειδή δεν υπάρχει δύναμη να το κινήσει σταματάει. Αυτό είναι :
- A) Σωστό
  - B) Λάθος
  - Δ) Ανάλογα με τις εξωτερικές συνθήκες που επικρατούν άλλες φορές συμβαίνει και άλλες όχι.
  - Γ) Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για να υπολογίσουμε.
- Δικαιολογείστε την απάντησή σας.

10. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις που αφορούν την βαρυτική σταθερά  $G$  και την επιτάχυνση της βαρύτητας  $g$  στην επιφάνεια ενός πλανήτη είναι σωστή και ποια λάθος;
- A) Η  $G$  είναι μονόμετρο μέγεθος ενώ η  $g$  διανυσματικό ( σωστό / λάθος)
  - B) Η  $g$  είναι αντιστρόφως ανάλογη της μάζας του πλανήτη ( σωστό / λάθος)
  - Γ) Η  $G$  είναι ανεξάρτητη της μάζας του πλανήτη ( σωστό / λάθος)
  - Δ) Και οι δυο έχουν τις ίδιες φυσικές μονάδες ( σωστό / λάθος)
- Υποστηρίξτε την άποψή σας.

11. Η μικρή Χαρούλα παίζει με μια πλαστική κούκλα βυθίζοντάς την σε μια λεκάνη με νερό στον κήπο του σπιτιού της. Η κούκλα επιπλέει στο νερό και όπως παρατηρεί η Χαρούλα «κολυμπάει» πάντα οριζόντια και ποτέ κατακόρυφα με ένα μικρό μέρος του σώματός της βυθισμένο στο νερό ενώ το μεγαλύτερο μέρος είναι έξω από το νερό. Επειδή θέλει να την κάνει να «κολυμπάει» κατακόρυφα ρωτάει την μαμά της να της εξηγήσει γιατί η κούκλα δεν στέκεται μέσα στο νερό με το κεφάλι πάνω και τα πόδια κάτω. Τι θα πρέπει να της εξηγήσει η μαμά της;
12. Λίγο αργότερα καθώς το παιχνίδι συνεχίζεται το κεφάλι της κούκλας βγαίνει από την θέση του και η Χαρούλα παρατηρεί ότι υπάρχει μια τρύπα που οδηγεί στο κυρίως σώμα της κούκλας που είναι άδειο. Ρίχνει μερικά πετραδάκια μέσα και βάζοντας την κούκλα ξανά στο νερό την βλέπει να επιπλέει κατακόρυφα με το κεφάλι πάνω και τα πόδια κάτω όπως αρχικά ήθελε. Γιατί άραγε συνέβη αυτή η μεταβολή στον τρόπο που επιπλέει η κούκλα ( εξηγήστε).
13. Διατυπώστε τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα και εξηγήστε γιατί στο παρακάτω σχήμα αν τραβήξουμε αργά προς τα κάτω θα σπάσει το πάνω νήμα ενώ αν το τραβήξω απότομα θα κοπεί το πάνω νήμα



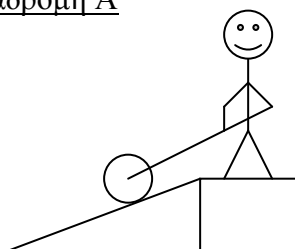
14. Διατυπώστε τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα και με την βοήθειά του εξηγήστε γιατί δεν μπορεί να βαδίζει άνθρωπος σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Πως θα μπορούσε να βγει στην ακτή άνθρωπος που ηρεμεί στο κέντρο παγωμένης λίμνης.
15. Διατυπώστε τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα , γράψτε τις δύο δυνατές εκφράσεις του και αποδείξτε την ισοδυναμία τους. Πλεονεκτεί κάποια από αυτές και αν η απάντησή σας είναι ναι εξηγήστε σε ποιες κατηγορίες προβλημάτων συμβαίνει.

16. Είναι δυνατόν ένα σώμα να έχει σταθερό μέτρο ταχύτητας και ταυτόχρονα μεταβαλλόμενη ταχύτητα; (Ναι / Όχι) Αν απαντήσετε ναι δώστε παραδείγματα αν όχι εξηγήστε γιατί.
17. Είναι δυνατόν να αλλάξει η φορά της ταχύτητας ενός σωματιδίου όταν η επιτάχυνσή του είναι σταθερή;  
Ναι / Όχι. Εξηγήστε δίνοντας και παράδειγμα.
18. Ένα παιδί ταξιδεύει σε τρένο που κινείται με σταθερή ταχύτητα και πετάει μια μπάλα κατακόρυφα προς τα επάνω. Η μπάλα θα πέσει:  
Α) Πίσω του  
Β) Μπροστά του  
Γ) Στα χέρια του  
Τι θα συμβεί αν το τρένο κάνει επιβραδυνόμενη ή επιταχυνόμενη κίνηση
19. Είναι δυνατόν ένα σώμα να κινείται σε δυο διαστάσεις και ταυτόχρονα να επιταχύνεται μόνο σε μια;  
Ναι / Όχι. Εξηγήστε.
20. Μπορούν δύο δυνάμεις διαφορετικού μέτρου να συνδυαστούν και να δώσουν μηδενική συνισταμένη (Ναι / Όχι)  
Είναι δυνατόν μια δύναμη να έχει μηδενικό μέτρο αν μια από τις συνιστώσες της είναι μηδέν (Ναι / Όχι. Δικαιολογήστε την απάντησή σας).
21. Αν τρία διανύσματα που αντιστοιχούν σε δυνάμεις αθροίζονται και δίνουν συνισταμένη μηδενικού μέτρου τότε θα πρέπει και τα τρία διανύσματα να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο;  
Ναι / Όχι και γιατί.
22. Ένα μήλο βρίσκεται σε ηρεμία τοποθετημένο πάνω στο τραπέζι.  
Α) να σχεδιαστεί το μήλο (χωρίς το τραπέζι) και όλες οι δυνάμεις που ασκούνται επάνω του. Να εξηγηθεί από πού προέρχεται η κάθε μια δύναμη  
Β) να σχεδιαστεί το τραπέζι (μόνον χωρίς το μήλο) και όλες οι δυνάμεις που ασκούνται πάνω του. Να εξηγηθεί από πού προέρχεται η κάθε μια δύναμη
23. Αν  $F_1$  είναι η δύναμη που η Γη ασκεί στην Σελήνη και  $F_2$  η δύναμη που η Σελήνη ασκεί στην Γη τότε:  
Α)  $F_1 > F_2$   
Β)  $F_1 = F_2$   
Γ)  $F_1 < F_2$   
Δ) Οι δυνάμεις εξαρτώνται από την σχετική θέση των δύο σωμάτων και άρα δεν μπορούμε να ξέρουμε σίγουρα πότε θα είναι η πρώτη και πότε η δεύτερη.  
Δικαιολογήστε την απάντησή σας αναφέροντας και την προέλευση των δυνάμεων.
24. Να διατυπωθεί με απλά λόγια το θεώρημα ώθησης – ορμής και να δοθεί ο αντίστοιχος τύπος και να εξηγηθεί
25. Αν το βάρος των σωμάτων είναι ανάλογο της μάζας τότε γιατί ένα βαρύ σώμα δεν πέφτει γρηγορότερα από ένα ελαφρύ σώμα;

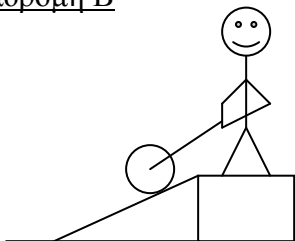
26. Γιατί οι σταγόνες της βροχής πέφτουν με σταθερή ταχύτητα κατά τα τελευταία στάδια της πτώσης τους;
27. Να βρείτε τον λόγο των γωνιακών ταχυτήτων ενός ζευγαριού οδοντωτών τροχών διαφορετικών ακτίνων.
28. Ένας άνθρωπος βρίσκεται στο μπαλκόνι του δευτέρου ορόφου μιας πολυκατοικίας απ' όπου ρίχνει σώμα Α κατακόρυφα προς τα πάνω και σώμα Β κατακόρυφα προς τα κάτω και τα δυο με την ίδια αρχική ταχύτητα. Αν δεν υπάρχουν τριβές των σωμάτων με τον αέρα (αεροδυναμικές τριβές) τότε οι ταχύτητες που τα σώματα φθάνουν στο έδαφος θα είναι
- A)  $U_a < U_b$   
B)  $U_a = U_b$   
Γ)  $U_a > U_b$   
Γιατί:
29. Ένα πύραυλος επιταχύνεται γιατί
- α) Τα αέρια που εξέρχονται προς τα πίσω σπρώχνουν τον πύραυλο προς τα εμπρός  
β) Ο εξωτερικός αέρας ασκεί μεγαλύτερη δύναμη στο πίσω μέρος του πυραύλου παρά στο εμπρός  
γ) Η ατμοσφαιρική πίεση στο πίσω μέρος του πυραύλου είναι ελαττωμένη  
δ) Οι λόγοι α) και β)  
ε) Οι λόγοι α) και γ)  
ζ) Οι λόγοι β) και γ)  
η) Κανένας από τους πιο πάνω λόγους.
30. Πύραυλος που μεταφέρει επανδρωμένο διαστημόπλοιο εκτοξεύεται και μεταφέρει το διαστημόπλοιο μακριά από την επιφάνεια του πλανήτη, έξω από την ατμόσφαιρά του σε πολύ μεγάλο ύψος. Οι κινητήρες του πυραύλου εξακολουθούν να λειτουργούν και ένας από τους τεχνικούς στο κέντρο παρακολούθησης της πτήσης ισχυρίζεται ότι ο αστροναύτης θα αισθάνεται έλλειψη βάρους. Ο ισχυρισμός του είναι:
- α) αληθής γιατί το βάρος μηδενίζεται έξω από την ατμόσφαιρα  
β) αληθής γιατί το βάρος των σωμάτων ελαττώνεται πολύ γρήγορα καθώς απομακρυνόμαστε από την επιφάνεια του πλανήτη  
γ) αληθής γιατί η δύναμη του βάρους εξουδετερώνεται από την αντίδραση του πατώματος του διαστημόπλοιου στα πόδια του αστροναύτη  
δ) αληθής διότι τόσο το διαστημόπλοιο όσο και ο αστροναύτης ευρίσκονται στο ίδιο πεδίο βαρύτητας και επομένως θα δρα επάνω τους με την ίδια δύναμη.  
ε) αναληθής γιατί το διαστημόπλοιο συνεχίζει να επιταχύνεται προς τα πάνω.  
ζ) αναληθής γιατί ο αστροναύτης κινείται με την ίδια ταχύτητα με αυτή του διαστημοπλοίου  
η) αληθής αλλά με κάποια άλλη εξήγηση  
θ) αναληθής με κάποια άλλη εξήγηση.
31. Διατυπώστε με δικά σας λόγια τους νόμους του Kepler για την κίνηση των πλανητών.

32. Σε μια έρευνα που αφορά την διδακτική των φυσικών επιστημών μεταξύ των απαντήσεων που συγκεντρώθηκαν υπάρχουν και οι ακόλουθες που αφορούν την σχέση βάρους και μάζας:
- α) Η μάζα και το βάρος εκφράζουν την ίδια φυσική ποσότητα έστω και αν εκφράζονται με διαφορετικές μονάδες
  - β) Η μάζα είναι μια από τις ιδιότητες ενός σώματος ενώ το βάρος προκύπτει από την αλληλεπίδραση δύο δυνάμεων
  - γ) Το βάρος ενός αντικειμένου είναι ανάλογο προς την μάζα του
  - δ) Η μάζα ενός αντικειμένου μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο ακολουθώντας τις αλλαγές του βάρους.
- Σχολιάστε τις απαντήσεις εντοπίζοντας τις «σωστές» και τις «λαθεμένες» κατά την γνώμη σας.
33. Απλές μηχανές όπως η σφήνα, ο μοχλός, η βίδα, η τροχαλία, ο οδοντωτός τροχός αποδεικνύονται πολύ χρήσιμα στην πράξη. Χρησιμοποιώντας τις μηχανές αυτές:
- α) Χρειάζεται να παραγάγουμε πιο πολύ έργο για να εκτελέσουμε ένα δεδομένο σκοπό παρά χωρίς την χρήση τους
  - β) Χρειάζεται να παραγάγουμε πιο λίγο έργο για να εκτελέσουμε ένα δεδομένο σκοπό παρά χωρίς την χρήση τους
  - γ) Χρειάζεται να παραγάγουμε το ίδιο έργο για να εκτελέσουμε ένα δεδομένο σκοπό παρά χωρίς την χρήση τους
- Αν επιλέξετε την γ να εξηγήσετε πιο είναι το όφελος από την χρήση της απλής μηχανής.
34. Εξηγήστε με δικά σας λόγια τι είναι η τριβή και ποια η φυσικά διεργασία που την προκαλεί.
35. Οι σιδηροτροχιές των τρενών και τα επιστρώματα των αυτοκινητόδρομων έχουν κλίση στις στροφές. Εξηγήστε το γιατί. Εξηγήστε επίσης πως κατορθώνουν και στρίβουν τα αυτοκίνητα σε επίπεδες τροχιές.
36. Στον δίσκο ενός πικάπ τοποθετείται μικρό σώμα μάζας  $m$ . Ξεκινώντας το και πριν το πικάπ φθάσει στην τελική γωνιακή του ταχύτητα το σώμα εκτινάσσεται. Βρέστε μια εξήγηση για το φαινόμενο αυτό.
37. Η ενέργεια που χρειάζεται για να ανεβάσει το παιδί τον δίσκο είναι :

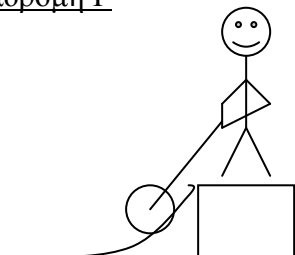
#### Διαδρομή Α



### Διαδρομή Β



### Διαδρομή Γ



- α) περισσότερη στην διαδρομή Α, από ότι στο Β ή το Γ
  - β) περισσότερη στην διαδρομή Β, από ότι στο Α ή το Γ
  - γ) περισσότερη στην διαδρομή Γ, από ότι στο Β ή το Α
  - δ) ίδια σε όλες τις περιπτώσεις
  - ε) δεν μπορούμε να υπολογίσουμε
- Δικαιολογείστε την απάντησή σας

38. Κατά την συζήτηση στα πλαίσια ενός σχολικού μαθήματος ένα ς μαθητής ισχυρίσθηκε ότι η κινητική ενέργεια εξαρτάται από την διεύθυνση κίνησης και ότι είναι δυνατόν να πάρει και αρνητικές τιμές. Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τους ισχυρισμούς του μαθητή; Δικαιολογείστε την απάντησή σας.

39. Ένα πολεμικό όπλο εκपुरσοκροτεί ενώ είναι στηριγμένο στον ώμο ενός στρατιώτη. Ο στρατιώτης αισθάνεται στον ώμο του μια δύναμη λόγω της οπισθοδρόμησης του όπλου επειδή η σφαίρα εκτοξεύεται προς την αντίθετη κατεύθυνση. Χαρακτηρίστε την κάθε μια από τις επόμενες προτάσεις ως σωστή ή λάθος;

- α) Η κινητική ενέργεια της σφαίρας είναι μεγαλύτερη από αυτήν του όπλου
- β) Η προωθητική δύναμη που δρα πάνω στην σφαίρα είναι ίση με την δύναμη πάνω στο όπλο του.
- γ) Η κατανομή της κινητικής ενέργειας στην σφαίρα και στο όπλο είναι αντιστρόφως ανάλογη με τις μάζες των δυο αυτών σωμάτων
- δ) Η ορμή της σφαίρας είναι ίση αλλά αντίθετη με την ορμή του όπλου.

Δικαιολογείστε τις απαντήσεις σας.

40. Ένα ελαφρύ και ένα βαρύ σώμα έχουν ίσες κινητικές ενέργειες. Ποιο θα έχει την μεγαλύτερη ορμή;

- α) Το ποιο ελαφρύ;
- β) Το ποιο βαρύ
- γ) θα έχουν την ίδια ορμή
- δ) Δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία για να υπολογίσουμε.

41. Η τροχιά της Γης γύρω από τον Ήλιο είναι ελλειπτική με την Γη στο πλησιέστερο προς τον Ήλιο σημείο τον Δεκέμβριο και πλέον απομακρυσμένο τον Ιούνιο. Η ταχύτητα της Γης κατά την περιφορά της Γύρω από τον Ήλιο είναι
- Μεγαλύτερη τον Δεκέμβριο
  - Μεγαλύτερη τον Ιούνιο
  - Ίδια όλο το έτος

Ποια εποχή έχουμε καλοκαίρι και ποια χειμώνα και πως αυτό σχετίζεται κατά την γνώμη σας με την ταχύτητα περιστροφής της Γης γύρω από τον Ήλιο;

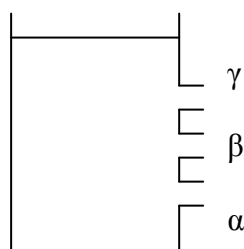
42. Μια σιδερένια σφαίρα είναι κρεμασμένη από σχοινί και βυθισμένη τελείως μέσα σε νερό. Αν την κινήσουμε προς τα πάνω ή προς τα κάτω χωρίς να βγει από το νερό η άνωση θα :
- μεγαλώσει
  - μικρύνει
  - θα μείνει σταθερή.

43. Ένα μικρό παιδί γεμίζει μια λεκάνη με νερό εντελώς και την ζυγίζει. Μετά ζυγίζει την ίδια λεκάνη που τώρα είναι εντελώς γεμάτη και μέσα της επιπλέει ένα μικρό ξύλινο πλοίο. Κατά την γνώμη σας τι ζυγίζει περισσότερο:
- η λεκάνη με το νερό
  - η λεκάνη με το νερό και το πλοίο
  - οι δύο λεκάνες ζυγίζουν το ίδιο.

44. Ένα παγάκι επιπλέει σ' ένα ποτήρι νερό. Όταν ο πάγος λιώσει η στάθμη του νερού θα ανεβεί, θα κατεβεί ή θα μείνει σταθερή; Εξηγήστε το γιατί.

45. Περιγράψτε ένα πείραμα που θα μπορούσατε να κάνετε στην σχολική τάξη που να δείχνει ότι η πίεση που ασκείται από ένα υγρό μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το βάθος του υγρού.

46. Στο δοχείο του σχήματος είναι γεμάτο νερό. Από τις οπές Α, Β, Γ έχουμε ροή του νερού. Να σχεδιαστούν οι τροχιές του νερού που πετάγεται από τις οπές.



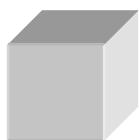
Σε ποια οπή έχω την μεγαλύτερη υδροστατική πίεση και γιατί.

47. Εξηγήστε γιατί τα φράγματα σε ποταμούς και λίμνες πρέπει να είναι φτιαγμένα παχύτερα στο κάτω μέρος τους.

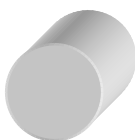
48. Εξηγήστε γιατί η πίεση που αντιστοιχεί σε μια έδρα στερεού σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου εξαρτάται από το ποια έδρα του βρίσκεται κάτω σε επαφή με το δάπεδο.



49. Στο σχήμα παρουσιάζονται πέντε στερεά σώματα σε διατομή. Τα ύψη των σωμάτων είναι ίσα όπως και τα μέγιστα πλάτη. Στο σημείο που είναι σημειωμένο στο σχήμα περνούν άξονες περιστροφής που είναι κάθετοι προς το σχήμα. Οι μάζες των στερεών είναι ίσες. Ποιο στερεό έχει την μεγαλύτερη ροπή αδράνειας γύρω από τον άξονα και ποιο την μικρότερη και γιατί.



Κύβος



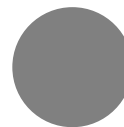
Κύλινδρος



Τριγωνικό Πρίσμα



Δακτύλιος



Σφαίρα

50. Επιλέξτε από τις παρακάτω προτάσεις τις σωστές και τις λαθεμένες

- Ένα θερμοπυρηνικό εργοστάσιο είναι λιγότερο φιλικό προς το περιβάλλον από ότι ένας πυρηνικός αντιδραστήρας
- Ένα θερμοπυρηνικό εργοστάσιο αποβάλλει στην ατμόσφαιρα περισσότερη ραδιενέργεια από ότι ένας πυρηνικός αντιδραστήρας
- Η έκταση γύρω από έναν πυρηνικό αντιδραστήρα είναι απόλυτα καθαρή και μπορεί να καλλιεργηθεί και να κατοικηθεί.
- Ένας πυρηνικός αντιδραστήρας αποβάλλει στην ατμόσφαιρα μεγάλες ποσότητες ραδιενέργειας που είναι καταστροφική για τον άνθρωπο
- Ένας πυρηνικός αντιδραστήρας είναι λιγότερο φιλικό προς το περιβάλλον από ότι ένα θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο.
- Οι έλεγχοι ασφαλείας είναι τόσο υψηλοί που η διαρροή ραδιενέργειας είναι πολύ χαμηλή. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι κάτοικοι μιας περιοχής με κοιτάσματα ουρανίου δέχονται περισσότερη ακτινοβολία από αυτούς που μένουν και εργάζονται στον αντιδραστήρα
- Οι πυρηνικοί αντιδραστήρες πρέπει να κατασκευάζονται σε περιοχές έρημες. Μια μεγάλη έκταση γύρω από αυτούς δεν μπορεί να καλλιεργηθεί και να κατοικηθεί.
- Το νερό που χρησιμοποιείται σ' ένα πυρηνικό αντιδραστήρα για να κινήσει τις ηλεκτρογεννήτριες είναι ραδιενεργό και επικίνδυνο για τους ανθρώπους.
- Το νερό που χρησιμοποιείται σ' ένα πυρηνικό αντιδραστήρα για να κινήσει τις ηλεκτρογεννήτριες είναι καθαρό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και ως πόσιμο.
- Η ηλιακή ακτινοβολία είναι υπεύθυνη έμμεσα ή άμεσα για τις περισσότερες μορφές ενέργειας που υπάρχουν στην Γη.
- Η φωτοσύνθεση πάνω στη Γη οφείλεται στην ηλιακή ακτινοβολία.
- Η πυρηνική ενέργεια είναι μη ανανεώσιμη μορφή ενέργειας.
- Η πυρηνική ενέργεια είναι ανανεώσιμη μορφή ενέργειας.
- Η ηλιακή ενέργεια είναι μορφή ραδιενέργειας και είναι καταστροφική για τον άνθρωπο.
- Η Γεωθερμική ενέργεια είναι μη ανανεώσιμη μορφή ενέργειας.
- Η Γεωθερμική ενέργεια είναι ανανεώσιμη μορφή ενέργειας.
- Ανανεώσιμες μορφές ενέργειας είναι οι μορφές ενέργειας που δεν εκπέμπουν ακτινοβολία.
- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι οι πηγές ενέργειας που δεν δημιουργούν ραδιενεργά κατάλοιπα.

- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι οι πηγές ενέργειας που δεν δημιουργούν μολύνουν το περιβάλλον..
- Ανανεώσιμες μορφές ενέργειας είναι οι πηγές ενέργειας που δεν τελειώνουν.
- Ανανεώσιμες μορφές ενέργειας είναι οι πηγές ενέργειας που υπάρχουν σε αφθονία στην γη.
- Η ενέργεια του Ήλιου προέρχεται από πυρηνική σύντηξη.
- Η ενέργεια του Ήλιου προέρχεται από πυρηνική διάσπαση.
- Η ενέργεια του ήλιου προέρχεται από καύση πετρελαίου.
- Ο ήλιος έχει περιορισμένα αποθέματα και κάποτε θα σβήσει ( στο απώτερο μέλλον)

51. Επιλέξτε ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος

- Η ενέργεια δεν μεταβάλλεται από μια μορφή σε άλλη
- Η ενέργεια μεταβάλλεται από μια μορφή σε άλλη
- Η ενέργεια μετριέται σε Nt.
- Η ενέργεια μετριέται σε Joule
- Κάθε φορά που γίνεται κάποια μετατροπή ενέργειας το ποσό της χρήσιμης ενέργειας αυξάνεται
- Κάθε φορά που γίνεται κάποια μετατροπή ενέργειας το ποσό της χρήσιμης ενέργειας μειώνεται
- Η ενέργεια μπορεί να δημιουργηθεί
- Η ενέργεια δεν μπορεί να δημιουργηθεί
- Ενέργεια μπορεί να παραχθεί για παράδειγμα σ' ένα σταθμό παραγωγής ενέργειας της ΔΕΗ
- Η ενέργεια δεν μπορεί να παραχθεί.
- Ο μέσος Έλληνας καταναλώνει πολύ ενέργεια.
- Η ενέργεια δεν μπορεί να καταναλωθεί..
- Ένας σκύλος δεν χρειάζεται ενέργεια όταν κοιμάται.
- Όταν χορεύουμε χρειαζόμαστε περισσότερη ενέργεια από όταν καθόμαστε
- Ο πλανήτης δεν πρόκειται να ξεμείνει από ενέργεια.
- Ο πλανήτης πρόκειται σύντομα να ξεμείνει από ενέργεια.(ενεργειακή κρίση).

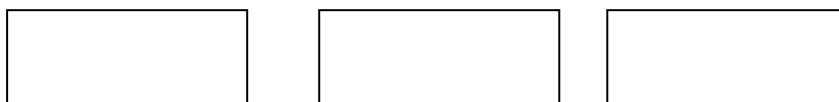
52. Σε μια πόλη πρέπει πάντα το υδραγωγείο της να βρίσκεται στο πιο ψηλό σημείο της πόλης. Έτσι σύμφωνα με την αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων θα έπρεπε να υπάρχει νερό στα διαμερίσματα των ορόφων που βρίσκονται ψηλά. Εν τούτοις αρκετά συχνά και ενώ οι χαμηλότεροι όροφοι έχουν άφθονο νερό στους ψηλότερους λείπει. Μπορείτε να σκεφτείτε κάποιες εξηγήσεις για το φαινόμενο αυτό;

53. Τι είναι ο ήχος κατά την γνώμη σας; Είναι δυνατή η μετάδοση του ήχου στο κενό;

54. Ποιες φυσικές ιδιότητες του ηχητικού κύματος αντιστοιχούν στην ανθρώπινη αίσθηση του α) ύψους του ήχου β) της χροιάς του ήχου ; Τι είναι οι υπέρηχοι;

55. Αναφέρετε με δικά σας λόγια τι είναι η εντροπία και δώστε μερικά παραδείγματα μεταβολής της.

56. Γιατί η εντροπία του σύμπαντος μεγαλώνει; Ποιες συνέπειες προκύπτουν από αυτήν την αύξηση;
57. Στα δύο επόμενα διαγράμματα παρουσιάζονται δύο μοντέλα που αφορούν τον τρόπο διάταξης των μορίων ενός στερεού και ενός υγρού.



- Ποιο κατά την γνώμη σας είναι το στερεό και ποιο το υγρό
  - Τεκμηριώστε τον ισχυρισμό σας
  - Σε ποιο από τα δύο θα πιστεύατε ότι αντιστοιχεί η ελάχιστη και σε πιο η μέγιστη εντροπία.
  - Εξηγείστε τι συμβαίνει κατά την τήξη ενός στερεού.
58. Στην επιφάνεια της θάλασσας το νερό βράζει στους  $100^{\circ}\text{C}$  και παγώνει στους  $0^{\circ}\text{C}$ . Στην κορυφή ενός βουνού ή σε βάθος εκατό μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας μέσα σ' ένα υποβρύχιο για παράδειγμα τι πιστεύεται ότι θα συμβεί στην θερμοκρασία βρασμού του νερού και την θερμοκρασία που παγώνει.
59. Σε ποια θερμοκρασία βράζει το νερό σε μια χύτρα ταχύτητας; Γιατί χρησιμοποιούμε μια χύτρα ταχύτητας κατά το μαγείρεμα; (τι κερδίζουμε από την χρήση της;)
60. Τι είναι θερμότητα και τι θερμοκρασία ; Σε ποιες θερμοκρασίες μετριούνται;
61. Γιατί αισθανόμαστε κρύο μόλις βγαίνουμε από το νερό (μπάνιο, θάλασσα, πισίνα); Γιατί όταν είμαστε κρυωμένοι μας κάνουν εντριβή με οινόπνευμα (μπλε) για να ανακουφιστούμε και όχι πχ με απλό νερό;
62. Μια ποσότητα νερού θερμαίνεται πάνω σε μια σταθερή φλόγα από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος μέχρι την θερμοκρασία που το νερό αρχίζει να βράζει οπότε γίνεται ατμός.
- Περιγράψτε πως γίνεται η διάδοση της θερμότητας μέσα στο νερό σε σχέση με τα μόρια του νερού
  - Περιγράψτε τι συμβαίνει όταν το νερό φτάσει σε θερμοκρασία βρασμού.
  - Διευκρινίστε το τι συμβαίνει στην ενέργεια που προσφέρεται από την φλόγα όσο χρονικό διάστημα διαρκεί ο βρασμός.
63. Ένα αέριο σώμα έχει αρχικά θερμοκρασία  $T_c$  και βρίσκεται μέσα σε ένα μπαλόνι με όγκο  $V$ . Θερμαίνουμε το αέριο σε μια υψηλότερη θερμοκρασία  $T_c'$  και παρατηρούμε ότι ο όγκος του αυξάνεται και γίνεται  $V'$ .
- Εξηγείστε λαμβάνοντας υπ' όψιν όσα γνωρίζετε για τα αέρια σε τι αντιστοιχεί η θερμοκρασία του σώματος
  - Τι αλλάζει στο αέριο όταν αυξηθεί η θερμοκρασία του
  - Εξηγείστε γιατί διαστέλλεται το αέριο και αυξάνει ο όγκος του.
  - Εξηγείστε γιατί διάφορα αέρια ίδιας μάζας χρειάζονται διαφορετική ποσότητα θερμότητας για να αυξηθεί η θερμοκρασία τους.

64. Ένα στερεό σώμα έχει αρχικά θερμοκρασία  $T_c$ . Θερμαίνουμε το σώμα σε μια υψηλότερη θερμοκρασία  $T_c'$  και παρατηρούμε ότι το σώμα διαστέλλεται
- Εξηγήστε λαμβάνοντας υπ' όψιν όσα γνωρίζετε για την κρυσταλλική δομή των στερεών σε τι αντιστοιχεί η θερμοκρασία του σώματος
  - Τι αλλάζει στο σώμα όταν αυξηθεί η θερμοκρασία του
  - Εξηγήστε γιατί διαστέλλεται το σώμα.
  - Εξηγήστε γιατί διάφορα στερεά ίδιας μάζας χρειάζονται διαφορετική ποσότητα θερμότητας για να αυξηθεί η θερμοκρασία τους.
65. Δοχείο Α περιέχει νερό μάζας 0,5 kg σε θερμοκρασία  $20^0$  C ενώ ένα ίδια δοχείο Β περιέχει νερό μάζας 1 kg σε θερμοκρασία  $20^0$  C. Θερμαίνουμε τα δυο δοχεία ώστε το νερό τους να φθάσει σε θερμοκρασία  $80^0$  C. Το ποσό ενέργειας που θα χρειασθεί ώστε να αυξηθεί η θερμοκρασία από  $20^0$  C σε  $80^0$  C είναι:
- Μεγαλύτερο για το δοχείο Α από αυτό που θα χρειασθεί για το Β
  - Μικρότερο για το δοχείο Α από αυτό που θα χρειασθεί για το δοχείο Β
  - Ίσο τόσο για το δοχείο Α όσο και για το δοχείο Β.
  - Δεν έχουμε αρκετά στοιχεία για να το υπολογίσουμε
- Εξηγήστε γιατί.
66. Διατυπώστε το πρώτο και το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα.
67. Σε ένα εστιατόριο ο Κωστάκης παρατηρεί ότι ο σερβιτόρος έβγαλε τα ποτήρια της μπύρας από το ψυγείο. Γιατί τα έχουν στο ψυγείο αναρωτιέται και ρωτάει το σερβιτόρο. Αυτός του απάντησε ότι έτσι η μπύρα δεν βγάζει πολύ αφρό. Αλλά ο Κωστάκης ξαναρωτάει γιατί δεν βγάζει πολύ αφρό; Πως θα του το εξηγούσατε;
68. Σε ένα εστιατόριο ο Κωστάκης παρατηρεί ότι ο σερβιτόρος έβγαλε τα ποτήρια της μπύρας από το ψυγείο μια και τα ποτήρια έφθασαν στο τραπέζι θαμπωμένα. Αλλά γιατί είναι θαμπωμένα; Πως θα του το εξηγούσατε;
69. Το καλοκαίρι του 1999 έγινε ολική έκλειψη ηλίου, ορατή και από την Ελλάδα. Παρατηρήθηκε ότι η έκλειψη έγινε ορατή πρώτα από την νότια Αγγλία, ύστερα από το Παρίσι, έπειτα από την Γερμανία, ύστερα από την Ρουμανία και μετά από την Βαγδάτη. Η μετακίνηση ήταν λοιπόν από δυσμάς προς ανατολός (αλλά και λίγο προς τα νότια που το παραβλέπουμε). Για να συμβαίνει κάτι τέτοιο, την στιγμή που ο ήλιος ανατέλλει από την ανατολή και κινείται προς την δύση (αντίθετα, δηλαδή, από την κίνηση της έκλειψης); Εξηγήστε όπως θα το λέγατε στα παιδιά του δημοτικού σχολείου.
70. Που οφείλεται το φαινόμενο των εποχών και η μεταβολή στην διάρκεια της ημέρας; Πότε έχουμε ισημερίες και πότε την μεγαλύτερη και τη μικρότερη μέρα;
71. Ο ποταμός Τάμεσης περνάει μέσα από το κέντρο του Λονδίνου και κατευθύνεται προς την θάλασσα. Είναι μεγάλος πλωτός, και έτσι για πολλούς αιώνες τον χρησιμοποιούσαν για μεταφορές συχνά μάλιστα όχι από ποταμόπλοια αλλά από κοινά σκάφη θαλάσσης. Ο ηλεκτρικός υπόγειος σιδηρόδρομος της πόλης υπάρχει από τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα και συνεχώς επεκτείνεται. Σε μια χρονική στιγμή μεταξύ δυο παγκοσμίων πολέμων κρίθηκε απαραίτητο να δημιουργηθεί για πρώτη φορά στην ιστορία ένα τούνελ βαθιά κάτω από τον πυθμένα του Τάμεση,

για να συνδεθεί το βόρειο με το νότιο τμήμα του υπόγειου ηλεκτρικού σιδηρόδρομου. Οι λονδρέζοι πολιτικοί όπως και ο δήμαρχος αποφάσισαν στα εγκαίνια του τόσο σημαντικού αυτού σιδηροδρομικού τούνελ να γιορτάσουν το γεγονός ανοίγοντας σαμπάνιες τις οποίες και ήπιαν στο κέντρο του τούνελ ακριβώς κάτω από το ποτάμι. Παρά την άριστη ποιότητα της σαμπάνιας αντάξια της γιορτής παρατηρήθηκε ότι ήταν άγευστη και της έλειπε η ζωντάνια. Όταν όμως οι επίσημοι ξαναβγήκαν στην επιφάνεια η σαμπάνια χόρευε στα στομάχια τους, φούσκωνε πουκάμισα και γιλέκα προκαλώντας τους μεγάλη δυσφορία, ζαλάδες, πόνους στ' αυτιά και λιποθυμίες. Για έναν μάλιστα από αυτούς που ήταν σοβαρός πότης χρειάστηκε να τον μετακινήσουν στα γρήγορα όχι στο νοσοκομείο αλλά στο βάθος στο τούνελ ώστε να συνέλθει. Τι να συνέβη άραγε στους πολιτικούς στο βάθος του τούνελ; Μπορείτε να βρείτε μια φυσική εξήγηση γι' αυτό;

72. Την ίδια χρονική στιγμή που εκपुरσοκροτεί ένα πολεμικό όπλο που σημαδεύει οριζόντια, ο στρατιώτης αφήνει μια άλλη παρόμοια σφαίρα να πέσει απλώς στο έδαφος. Ποια από τις δυο σφαίρες φθάνει πρώτη στο έδαφος και γιατί (τριβές θεωρούνται αμελητέες):
- α) η σφαίρα που αφέθηκε να πέσει;
  - β) αυτή που εκτοξεύτηκε από το όπλο;
  - γ) φθάνουν και οι δυο την ίδια χρονική στιγμή;
73. Η επιφάνεια μερικών υγρών καμπυλώνεται με αποτέλεσμα να σκαρφαλώνουν στα τοιχώματα των γυάλινων δοχείων και σωλήνων. Άλλα υγρά πάλι κάνουν το αντίθετο και λυγίζουν προς τα κάτω. Γιατί συμβαίνει αυτό; Ποια δύναμη είναι υπεύθυνη για το φαινόμενο αυτό; Ποια η διαφορά (μικροσκοπικά) μεταξύ των δυο αυτών τύπων υγρών;

## Ερωτήσεις θεωρίας με μορφή ασκήσεων

Επιλέξτε την σωστή απάντηση

1. Αυτοκίνητο ξεκινάει από την ηρεμία και επιταχύνει με σταθερή επιτάχυνση και σε χρόνο 10 sec διανύει 500 m. Ποια ήταν η ταχύτητά του όταν είχε καλύψει τα 10 sec;
  1. 25 m/sec
  2. 50 m/sec
  3. 75 m/sec
  4. 100 m/sec
  5. 120 m/sec
  6. Τίποτε από τα προηγούμενα.
2. Αυτοκίνητο ξεκινάει από την ηρεμία και επιταχύνει με σταθερή επιτάχυνση και σε χρόνο 10 sec έχει αναπτύξει ταχύτητα 20 m/sec. Πόση είναι η απόσταση που διάνυσε μέσα στα 10 sec;
  1. 25 m
  2. 50 m
  3. 75 m
  4. 100 m
  5. 120 m
  6. Τίποτε από τα προηγούμενα.
3. Αεριοθούμενο αεροπλάνο πρέπει να αναπτύξει στο διάδρομο απογείωσης ταχύτητα 360 Km/h για να μπορέσει να απογειωθεί. Αν ο διάδρομος έχει μήκος 1.8 Km ποια ελάχιστη σταθερή επιτάχυνση απαιτείται για την απογείωση.
4. Μάζα από πλαστελίνη  $m_1=0,7$  Kg κινείται με σταθερή ταχύτητα  $u=2$  m/sec και συγκρούεται με άλλη μάζα πλαστελίνης  $m_2=1,3$  Kg που είναι ακίνητη. Τα δύο σώματα ενώνονται σε ένα σώμα. Ποια θα είναι η ταχύτητά του νέου σώματος
  1. 0 m/sec
  2. 0.2 m/sec
  3. 0.5 m/sec
  4. 0.7 m/sec
  5. 1,0 m/sec
  6. 2,0 m/sec
  7. Τίποτα από τα προηγούμενα.
5. Μάζα βρίσκεται πάνω σε παγοδρόμιο οπότε μπορεί να κινηθεί χωρίς τριβές. Πάνω στο σώμα εξασκείται μια σταθερή δύναμη οπότε το σώμα επιταχύνεται. Μετά χρόνο  $t$  η ταχύτητα του σώματος αποκτάει μια ορισμένη τιμή έστω  $u$ . Υποθέτουμε ότι η δύναμη και ο χρόνος δράσης παραμένουν σταθερές αλλά η μάζα του σώματος διπλασιάζεται. Η νέα τιμή της ταχύτητας θα είναι :
  1. σταθερή
  2. το ένα τρίτο της αρχικής
  3. το ένα δεύτερο της αρχικής

4. διπλάσια της αρχικής
  5. τριπλάσια της αρχικής
  6. τίποτα από τα προηγούμενα.
6. Ρίχνουμε μια πέτρα μέσα σε μαλακιά και ομογενή λάσπη και βρίσκουμε ότι βυθίζεται κατά 2,5 cm. Εάν θέλουμε να βυθισθεί κατά 10 cm η αρχική ταχύτητα της σφαίρας θα έπρεπε να είναι
  1. Διπλάσια της αρχικής
  2. Τριπλάσια
  3. Τετραπλάσια
  4. Οκταπλάσια
  5. Δεκαεξαπλάσια
  6. Καμιά από τις προηγούμενες απαντήσεις
7. Η μικρή Μαρία αφήνει την κούκλα της να πέσει από το μπαλκόνι ύψους  $h$  στο πεζοδρόμιο. Η κούκλα φτάνει στο πεζοδρόμιο με ταχύτητα έστω  $u$ . Για να διπλασιάσει την ταχύτητα που φτάνει η κούκλα στο πεζοδρόμιο πρέπει να την ρίξει από μπαλκόνι ύψους:
  1. διπλάσιου
  2. τριπλάσιου
  3. τετραπλάσιου
  4. πενταπλάσιου
  5. εξαπλάσιου.
  6. από το ίδιο ύψος
8. Ένας εργάτης που δουλεύει στην κορυφή ενός ουρανοξύστη αφήνει να πέσει ένα μήλο. Σε χρόνο ενός δευτερολέπτου το μήλο έχει καλύψει έναν όροφο και συνεχίζει κατεβαίνοντας. Μετά από ένα ακόμη δευτερόλεπτο θα βρίσκεται:
  1. δύο ορόφους πιο κάτω
  2. τρεις ορόφους πιο κάτω
  3. τέσσερες ορόφους πιο κάτω
  4. οκτώ ορόφους πιο κάτω
  5. δεκαέξι ορόφους πιο κάτω
  6. τίποτα από τα προηγούμενα
9. Ένα αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα 20 Km/h, οπότε ο οδηγός του βλέποντας ένα εμπόδιο αποφασίζει να φρενάρι. Το αυτοκίνητο διανύει απόσταση 5 m από το σημείο που άρχισε το φρενάρισμα μέχρι το σημείο που σταμάτησε εντελώς. Υποθέτοντας ότι το ίδιο αυτοκίνητο είχε ταχύτητα 40 Km/h και ο οδηγός του αποφάσιζε να φρενάρι όπως και πριν το αυτοκίνητο από το σημείο που άρχισε το φρενάρισμα μέχρι να σταματήσει διάνυσε απόσταση
  1. 3 m
  2. 6 m
  3. 9 m
  4. 12 m
  5. 15 m
  6. 20 m

7. Τίποτε από τα προηγούμενα.

10. Ένα αγόρι μάζας 80 kg ανεβαίνει από το ισόγειο ως τον τρίτο όροφο ενός κτιρίου. Ο όροφος βρίσκεται σε κατακόρυφο ύψος 12 m πάνω από το επίπεδο του δρόμου. Αν ανεβαίνει τις σκάλες σε 20 sec, πόσος είναι ο ρυθμός σε Watt με τον οποίο παράγει έργο ο άνθρωπος; Δίδεται  $g=9,8 \text{ m/sec}$ .
11. Δυο μάζες  $m_1$  και  $m_2$  είναι ενωμένες με αβαρές νήμα και κρέμονται από μια σταθερή τροχαλία (χωρίς τριβές). Η μάζα  $m_2$  είναι μεγαλύτερη από την  $m_1$  και τα δύο σώματα επιταχύνονται. Η επιτάχυνση του συστήματος των σωμάτων είναι  
a)  $m_1g/m_2$  b)  $m_2g/m_1$  c)  $(m_2+m_1)g/(m_2-m_1)$  d)  $(m_2-m_1)g/(m_2+m_1)$  e)  $(m_2-m_1)g/m_2$
12. Δυο σώματα μάζας  $m$  εκτελούν κυκλική κίνηση με τροχιές ίδιας ακτίνας  $R$ . Το δεύτερο σώμα κινείται με διπλάσια γραμμική ταχύτητα  $u$  από το πρώτο. Η κεντρομόλος δύναμη του δεύτερου σώματος είναι :
1. το ένα τέταρτο αυτής του πρώτου
  2. το ένα δεύτερο αυτής του πρώτου
  3. διπλάσια του πρώτου
  4. τετραπλάσια του πρώτου
  5. η ίδια και για τα δύο σώματα.
13. Ένα κέρμα μικρό τοποθετείται σε οριζόντια πλάκα που περιστρέφεται με 3 στροφές σε 3.14 sec  
α) Ποια είναι η ταχύτητα του κέρματος όταν αυτό περιστρέφεται χωρίς να ολισθαίνει σε απόσταση 5 cm από το κέντρο της πλάκας  
β) Ποια η επιτάχυνση του κέρματος  
γ) Ποιος ο συντελεστής τριβής αν το κέρμα αρχίζει να ολισθαίνει όταν απέχει 10 cm από το κέντρο;  
Δώστε σχήμα όπου αυτό είναι απαραίτητο.
14. Ένα έλκηθρο χιονιού με ένα παιδάκι και συνολικό βάρος  $B$  γλιστρά προς τα κάτω σε μια χιονοσκεπή κατωφέρεια πίστας. Η γωνία κλίσης είναι σταθερή και ίση με  $\omega$ . Το έλκηθρο είναι αλειμμένο με κερί ώστε ουσιαστικά δεν υπάρχει τριβή. Ένα δεύτερο όμοιο έλκηθρο με δυο μαθητές έχει συνολικό βάρος  $B'$ . Αν η επιτάχυνση του πρώτου έλκηθρου είναι ίση με  $\gamma$  και του δεύτερου με  $\gamma'$  τότε :  
α) Η  $\gamma$  είναι διπλάσια από την  $\gamma'$   
β) Η  $\gamma$  είναι μεγαλύτερη από την  $\gamma'$   
γ) Η  $\gamma$  είναι ίση από την  $\gamma'$   
δ) Η  $\gamma$  είναι μικρότερη από την  $\gamma'$   
ε) Η  $\gamma$  είναι το μισό της  $\gamma'$   
στ) δεν μπορούμε να βρούμε σχέση  
ζ) οποιαδήποτε άλλη απάντηση.  
Δικαιολογείστε την απάντησή σας.

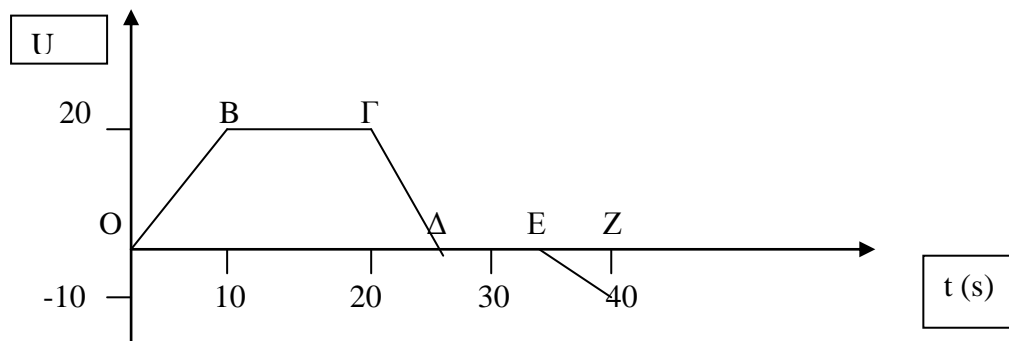


### Ασκήσεις.

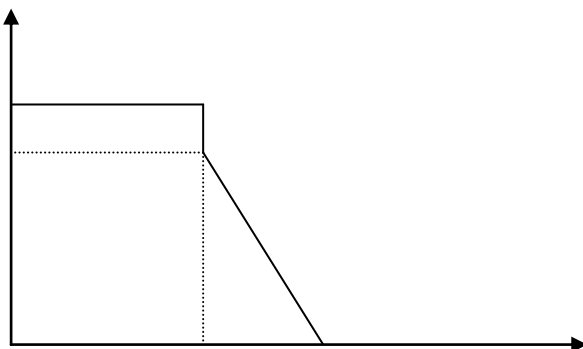
1. Ένα παιδί οδηγεί ένα ποδήλατο με ένα μηχανισμό που είναι ειδικά σχεδιασμένος ώστε να καταγράφει την απόσταση που διανύει σε μέτρα. Σε μια μικρή διαδρομή η απόσταση που διανύθηκε σε σχέση με τον χρόνο φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα μετρήσεων

|       |   |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|---|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| t → s | 0 | 10 | 20 | 30 | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 |
| s → m | 0 | 30 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 300 | 320 | 320 | 320 |

- Να κατασκευασθεί ένα διάγραμμα απόστασης – χρόνου.
  - Ποια ήταν η μέση ταχύτητα κατά την διάρκεια των πρώτων 40 sec;
  - Ποια ήταν η μέση ταχύτητα για το χρονικό διάστημα 40 – 70 sec;
  - Εξηγήστε τι συμβαίνει στην κίνηση του ποδηλάτου μετά από 80 sec;.
2. Η ταχύτητα σε συνάρτηση με τον χρόνο ενός κινούμενου σώματος φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα.

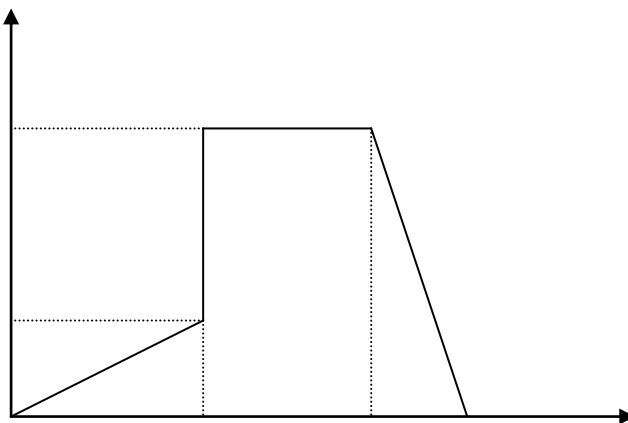


- Τι είδους κίνηση εκτελεί το σώμα στις περιοχές OB, BΓ, ΓΔ, ΔΕ, ΕΖ;
  - Βρείτε την επιτάχυνση του σώματος στην περιοχή OB του διαγράμματος.
3. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου συναρτήσει του χρόνου για ένα ταξίδι που κράτησε πέντε ώρες.



- Ποια ήταν η ταχύτητα του αυτοκινήτου δύο ώρες μετά την στιγμή που άρχισε το ταξίδι;
  1. 20 Km\h
  2. 40 Km\h
  3. 60 Km\h
  4. 80 Km\h
  5. 100 Km\h
  6. 120 Km\h
  7. Τίποτε από τα προηγούμενα.
- Πόση απόσταση διάνυσε το αυτοκίνητο στην διάρκεια του ταξιδιού του.
  1. 80 Km
  2. 160 Km
  3. 180 Km
  4. 220 Km
  5. 240 Km
  6. 290 Km
  7. 340 Km
  8. 420 Km
  9. 440 Km
  10. 480 Km
  11. Τίποτε από τα προηγούμενα.

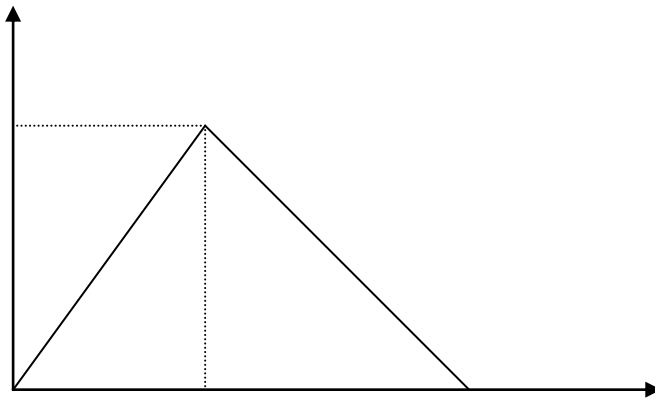
4. Κοιτάξτε το διάγραμμα ταχύτητας ενός αυτοκινήτου και απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις



- Δυόμισι ώρες μετά την αρχή του ταξιδιού ποια ήταν η ταχύτητά του;
  1. 0 Km/h
  2. 30 Km/h
  3. 60 Km/h
  4. 90 Km/h
  5. 120 Km/h
  6. 150 Km/h
  7. καμιά από αυτές τις ταχύτητες
- Πόση απόσταση διένυσε το αυτοκίνητο κατά τη διάρκεια όλου του ταξιδιού του που βλέπουμε στο σχήμα;

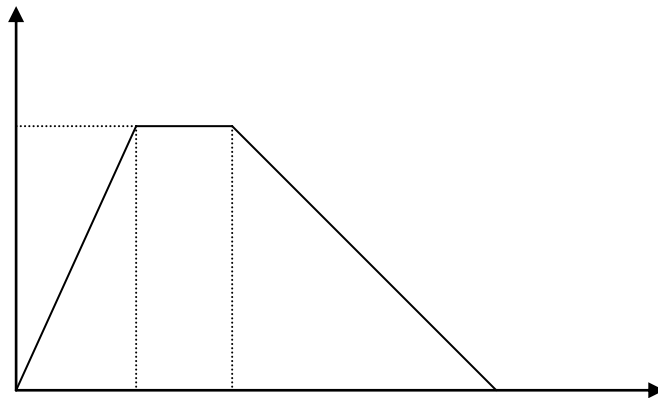
1. 90 Km
2. 110 Km
3. 240 Km
4. 270 Km
5. 300 Km
6. 330 Km
7. 480 Km
8. καμιά από αυτές τις απαντήσεις.

5. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου συναρτήσει του χρόνου για ένα ταξίδι που κράτησε πέντε ώρες.



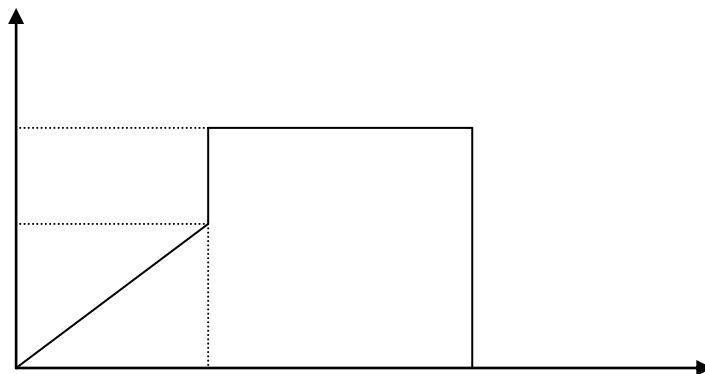
- Ποια ήταν η ταχύτητα του αυτοκινήτου δύο ώρες μετά την στιγμή που άρχισε το ταξίδι;
  1. 20 Km\h
  2. 40 Km\h
  3. 60 Km\h
  4. 80 Km\h
  5. 100 Km\h
  6. 120 Km\h
  7. Τίποτε από τα προηγούμενα.
  
- Πόση απόσταση διάνυσε το αυτοκίνητο στην διάρκεια του ταξιδιού του.
  1. 80 Km
  2. 160 Km
  3. 180 Km
  4. 220 Km
  5. 240 Km
  6. 290 Km
  7. 340 Km
  8. 420 Km
  9. 440 Km
  10. 480 Km
  11. Τίποτε από τα προηγούμενα.

6. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου συναρτήσει του χρόνου για ένα ταξίδι που κράτησε πέντε ώρες.



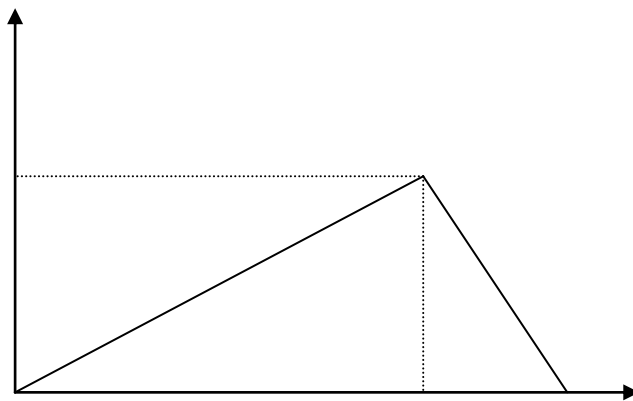
- Ποια ήταν η ταχύτητα του αυτοκινήτου δυό ώρες μετά την στιγμή που άρχισε το ταξίδι;
  1. 20 Km/h
  2. 40 Km/h
  3. 60 Km/h
  4. 80 Km/h
  5. 100 Km/h
  6. 120 Km/h
  7. Τίποτε από τα προηγούμενα.
- Πόση απόσταση διάνυσε το αυτοκίνητο στην διάρκεια του ταξιδιού του.
  1. 80 Km
  2. 160 Km
  3. 180 Km
  4. 220 Km
  5. 240 Km
  6. 290 Km
  7. 340 Km
  8. 420 Km
  9. 440 Km
  10. 480 Km
  11. Τίποτε από τα προηγούμενα.

7. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου συναρτήσει του χρόνου για ένα ταξίδι που κράτησε πέντε ώρες.



- Ποια ήταν η ταχύτητα του αυτοκινήτου δύο ώρες μετά την στιγμή που άρχισε το ταξίδι;
  1. 20 Km\h
  2. 40 Km\h
  3. 60 Km\h
  4. 80 Km\h
  5. 100 Km\h
  6. 120 Km\h
  7. Τίποτε από τα προηγούμενα.
- Πόση απόσταση διάνυσε το αυτοκίνητο στην διάρκεια του ταξιδιού του.
  1. 80 Km
  2. 160 Km
  3. 180 Km
  4. 220 Km
  5. 240 Km
  6. 290 Km
  7. 340 Km
  8. 420 Km
  9. 440 Km
  10. 480 Km
  11. Τίποτε από τα προηγούμενα.

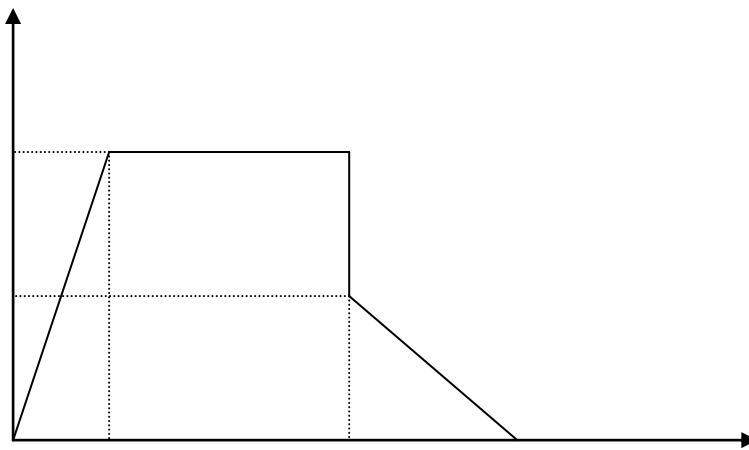
8. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου συναρτήσει του χρόνου για ένα ταξίδι που κράτησε πέντε ώρες.



- Ποια ήταν η ταχύτητα του αυτοκινήτου δύο ώρες μετά την στιγμή που άρχισε το ταξίδι;
  1. 20 Km\h
  2. 40 Km\h
  3. 60 Km\h
  4. 80 Km\h
  5. 100 Km\h
  6. 120 Km\h
  7. Τίποτε από τα προηγούμενα.

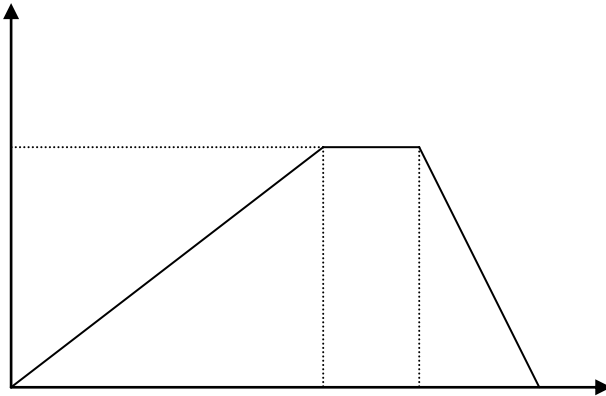
- Πόση απόσταση διάνυσε το αυτοκίνητο στην διάρκεια του ταξιδιού του.
  1. 80 Km
  2. 160 Km
  3. 180 Km
  4. 220 Km
  5. 240 Km
  6. 290 Km
  7. 340 Km
  8. 420 Km
  9. 440 Km
  10. 480 Km
  11. Τίποτε από τα προηγούμενα.

9. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου συναρτήσει του χρόνου για ένα ταξίδι που κράτησε πέντε ώρες.



- Ποια ήταν η ταχύτητα του αυτοκινήτου δυό ώρες μετά την στιγμή που άρχισε το ταξίδι;
  1. 20 Km\h
  2. 40 Km\h
  3. 60 Km\h
  4. 80 Km\h
  5. 100 Km\h
  6. 120 Km\h
  7. Τίποτε από τα προηγούμενα.
- Πόση απόσταση διάνυσε το αυτοκίνητο στην διάρκεια του ταξιδιού του.
  1. 80 Km
  2. 160 Km
  3. 180 Km
  4. 220 Km
  5. 240 Km
  6. 290 Km
  7. 340 Km
  8. 420 Km
  9. 440 Km
  10. 480 Km
  11. Τίποτε από τα προηγούμενα.

10. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου συναρτήσει του χρόνου για ένα ταξίδι που κράτησε πέντε ώρες.

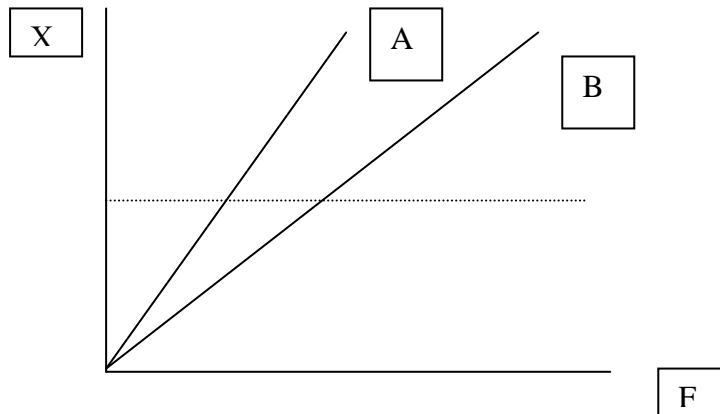


- Ποια ήταν η ταχύτητα του αυτοκινήτου δύο ώρες μετά την στιγμή που άρχισε το ταξίδι;
    1. 20 Km/h
    2. 40 Km/h
    3. 60 Km/h
    4. 80 Km/h
    5. 100 Km/h
    6. 120 Km/h
    7. Τίποτε από τα προηγούμενα.
  - Πόση απόσταση διάνυσε το αυτοκίνητο στην διάρκεια του ταξιδιού του.
    1. 80 Km
    2. 160 Km
    3. 180 Km
    4. 220 Km
    5. 240 Km
    6. 290 Km
    7. 340 Km
    8. 420 Km
    9. 440 Km
    10. 480 Km
    11. Τίποτε από τα προηγούμενα.
11. Ένα ποτάμι έχει πλάτος  $d=500$  m και το νερό του ρέει με ταχύτητα  $V=36$  Km/h. Μια βάρκα με μηχανή που αν το νερό του ποταμού ήταν ακίνητο θα μπορούσε να αναπτύξει ταχύτητα  $u=72$  Km/h ξεκινάει από ένα σημείο της ακτής για να φτάσει στο ακριβώς απέναντί του σημείο. Τελικά θα φτάσει στο σημείο αυτό ή μήπως παρασυρόμενο από το ρεύμα του ποταμού θα φτάσει σε ένα άλλο ποιο μακριά ; Αν η απάντησή σας είναι ότι θα παρασυρθεί βρείτε την απόσταση  $s$  που θα παρασυρθεί μετρώντας από το σημείο που βρίσκεται ακριβώς απέναντι από αυτό που ξεκίνησε.
12. Ένα παιδί μάζας  $m$  και ένας άνδρας μάζας  $M=100$  Kg κάθονται στις άκρες μιας τραμπάλας στο πάρκο και σε απόσταση  $L=3$  m από το σημείο στήριξής της. Έτσι όμως δεν ισορροπούν και φωνάζουν σε βοήθεια για να ισορροπήσουν ένα άλλο

παιδί μάζας  $m'=120\text{ Kg}$  που κρέμεται σε απόσταση  $L'=1\text{ m}$ . Να υπολογίσετε την μάζα του πρώτου παιδιού.

13. Στο διάγραμμα του σχήματος φαίνεται η επιμήκυνση ενός ιδανικού ελατηρίου σε σχέση με την δύναμη που ασκείται στην ελεύθερη άκρη του για δυο διαφορετικά ελατήρια που υπακούουν στο γνωστό νόμο του Hook.

- Εξηγήστε ποιοτικά ποιο από τα δύο είναι το σκληρότερο
- Υπολογίστε τις σταθερές τους  $k_a$  και  $k_b$  και δικαιολογήστε ποσοτικά ποιο είναι το σκληρότερο.



14. Ένα βαγόνι A με μάζα  $m_a=50\text{ Kg}$  κινείται προς τα δεξιά με ταχύτητα  $u_a=2\text{ m/sec}$  πάνω σε ευθύγραμμη τροχιά. Βαγόνι B μάζας  $m_b=30\text{ Kg}$  κινείται προς τα αριστερά με ταχύτητα  $u_b=2\text{ m/sec}$ . Αφού συγκρουστούν το βαγόνι B απομακρύνεται με μια τελική ταχύτητα  $u_b'=2\text{ m/sec}$  προς τα δεξιά. Ποια είναι η τελική ταχύτητα  $u_a'$  του A; Θα κινείται προς τα δεξιά ή τα αριστερά; Η κινητική ενέργεια διατηρείται;

15. Διαθέτουμε δυο ελατήρια A και B με σταθερές  $k_a$  και  $k_b$  και  $k_a > k_b$ .

α) Αν τα ελατήρια τεντωθούν με την ίδια δύναμη ποιο θα περικλείει περισσότερη ενέργεια;

- 1) το A
- 2) το B
- 3) και τα δύο θα περικλείουν την ίδια ενέργεια
- 4) δεν έχουμε αρκετά στοιχεία να υπολογίσουμε

β) Αν τα ελατήρια τεντωθούν ώστε να έχουν το ίδιο μήκος ποιο θα περικλείει περισσότερη ενέργεια;

- 1) το A
- 2) το B
- 3) και τα δύο θα περικλείουν την ίδια ενέργεια
- 5) δεν έχουμε αρκετά στοιχεία να υπολογίσουμε

16. Ένας αστροναύτης μάζας  $100\text{ Kg}$  είναι δεμένος με γερό σχοινί με το διαστημικό λεωφορείο. Η μάζα του διαστημικού λεωφορείου είναι  $85500\text{ Kg}$  και η μάζα του σχοινού μπορεί να αγνοηθεί. Το λεωφορείο είναι μακριά τόσο από το φεγγάρι όσο και από την γη άρα οι βαρυτικές δυνάμεις πάνω σ' αυτό αλλά και στον αστροναύτη είναι αμελητέες. Ο αστροναύτης αλλά και το λεωφορείο είναι αρχικά



ακίνητα ως προς ένα ορισμένο αδρανειακό σύστημα αναφοράς. Ο αστροναύτης τραβά με δύναμη το σχοινί ίση προς 20 Nt

- α) Ποια είναι η δύναμη που ασκεί το σχοινί στον αστροναύτη;
- β) Ποια είναι η επιτάχυνση του αστροναύτη;
- γ) Ποια η δύναμη που ασκεί το σχοινί στο λεωφορείο;
- δ) Ποια η επιτάχυνση του λεωφορείου;

17. Σ' ένα δεξαμενόπλοιο που μεταφέρει αργό πετρέλαιο για διύλιση η μηχανή χάλασε και το πλοίο κινείται μόνο από τον άνεμο που το έχει επιταχύνει σε μια ταχύτητα  $V_a$ . Πάνω στην πορεία του πλοίου βρίσκεται ύφαλος προς τον οποίο κατευθύνεται το πλοίο με κολλημένο το πηδάλιο και σε ευθεία πορεία. Σε απόσταση  $S$  από τον ύφαλο ο άνεμος σταματά και την ίδια στιγμή ο μηχανικός καταφέρνει να ενεργοποιήσει τις μηχανές του πλοίου. Η μόνη δυνατή διέξοδος για τον καπετάνιο είναι να βάλει τις μηχανές να δουλέψουν έτσι ώστε το πλοίο να επιταχυνθεί με φορά αντίθετη της κίνησής του και με την ελπίδα ότι θα σταματήσει έγκαιρα. Θεωρείστε  $M$  την συνολική μάζα του πλοίου που επιταχύνεται,  $F$  την συνισταμένη οριζόντια δύναμη που προκαλούν οι μηχανές του πλοίου και  $L$  την απόσταση που διανύει το πλοίο μέχρι να σταματήσει να κινείται. α) Να βρεθεί γενικός τύπος για την απόσταση  $L$  συναρτήσει των  $M$ ,  $V_a$ ,  $F$  και να δοθεί η απαραίτητη συνθήκη ώστε το πλοίο να μην προσκρούσει στον ύφαλο. β) Τι θα συμβεί αν  $V_a=1.5$  m/s,  $M=3.6 \cdot 10^7$  Kg,  $F=8.0 \cdot 10^4$  N και αντίστοιχα  $S=400$  m ή 1000 m; γ) Αν για το πλοίο γνωρίζουμε ότι μπορεί να αντέξει σύγκρουση χωρίς να υποστεί ρήγμα αν η ταχύτητά του κατά την στιγμή της σύγκρουσης είναι μικρότερη ή ίση από 0.2 m/s και το Radar του πλοίου δίνει τον ύφαλο στα 497.25 m είναι το πλοίο ασφαλές ή θα συγκρουστεί και λόγω του ρήγματος θα μολυνθεί με αργό πετρέλαιο η περιοχή;

18. Μια φοιτήτρια του τμήματος οδηγεί το αυτοκίνητό της που έχει μήκος  $L=3.5$  m με σταθερή ταχύτητα  $V=20$  m/s και πλησιάζει σε μια διασταύρωση με φωτεινό σηματοδότη. Το πλάτος του δρόμου που διασταυρώνεται είναι  $D=20$  m. Την στιγμή που το μπροστινό μέρος του αυτοκινήτου απέχει 50 m από την αρχή της διασταύρωσης ανάβει κίτρινο στο φωτεινό σηματοδότη. Επειδή εκεί κοντά υπάρχει τροχονόμος και για να μην πάρει κλήση θα πρέπει κανένα τμήμα του αυτοκινήτου να μην βρίσκεται μέσα στην διασταύρωση όταν ανάψει το κόκκινο μπορεί είτε να φρενάρει είτε να επιταχύνει. Στην πρώτη περίπτωση η επιβράδυνση είναι  $a=4.2$  m/s<sup>2</sup> και την δεύτερη 1.4 m/s<sup>2</sup> ενώ το κίτρινο φως διαρκεί 3 sec. Τι από τα δύο πρέπει να επιλέξει; Να φρενάρει, να επιταχύνει ή ίσως και τα δύο ή μήπως έτσι κι αλλιώς δεν γλιτώνει την κλίση; Υπολογίστε την σωστή απάντηση.

19. Ο καλός ιππότης βγαίνει πάνοπλος από τον πύργο του καβάλα στο γενναίο άλογό του για να σκοτώσει τον κακό δράκο. Το κάστρο περιβάλλεται από τάφρο γεμάτη νερό που το προστατεύει από την καυτή ανάσα του δράκου αλλά και άλλους εχθρούς. Η έξοδος από το κάστρο γίνεται με την βοήθεια μιας κινητής κρεμαστής γέφυρας με μήκος  $L$  που μπορεί να ανεβαίνει και να κατεβαίνει από τους φρουρούς του κάστρου και στηρίζεται από την μια της πλευρά σε έναν άξονα ενώ από την άλλη κρέμεται με ένα κατακόρυφο σκοινί από ένα σύστημα βαρούλκων. Με την πάροδο του χρόνου η αντοχή του σχοινιού έχει ελαττωθεί και έτσι αν η τιμή της τάσης του σχοινιού που την κρατάει  $T$  ξεπεράσει την τιμή  $T_{max}$  το σχοινί θα σπάσει. Θεωρείστε την μάζα της γέφυρας  $M$  και του ιππότη με το

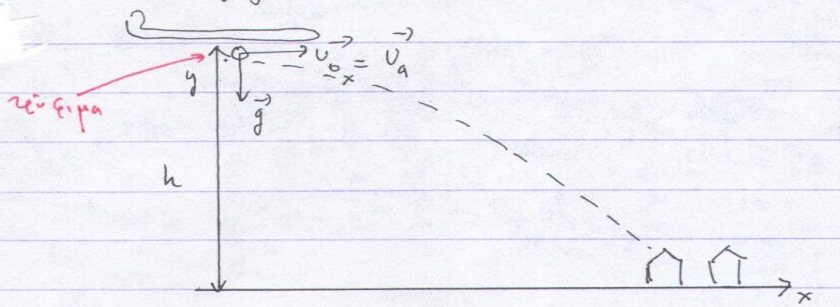
άλογο και την πανοπλία του  $m$  κι ακόμη ότι το κέντρο βάρους της γέφυρας βρίσκεται στο γεωμετρικό της κέντρο. α) Να βρεθεί η τάση  $T$  για απόσταση από το κάστρο  $S$  με γνωστά τα  $L$ ,  $M$ ,  $m$  και να γίνει αριθμητική εφαρμογή για  $L=12$  m,  $m=200$  Kg,  $M=600$  Kg,  $T_{\max}=5 \cdot 10^3$  N και  $g=10$  m/s<sup>2</sup>. β) Για την τιμή που υπολογίσατε να βρεθεί αν το σκοινί θα κρατήσει με αποτέλεσμα ο ιππότης να δοξαστεί ή θα σπάσει πριν φθάσει στο άκρο της γέφυρας οδηγώντας τον στην αφάνεια. γ) Στην περίπτωση αυτή υπολογίστε την απόσταση  $S'$  από το άκρο της γέφυρας που θα βρίσκεται το κέντρο βάρους του συστήματος άλογο – αναβάτης.

20. Ο Νίκος Γκάλης κατά την διάρκεια των αγώνων μπάσκετ είχε την συνήθεια να επιχειρεί κατακόρυφο πήδημα με το σώμα του σε όρθια στάση ακριβώς κάτω από το καλάθι λυγίζοντας τα πόδια του και εκτινασσόμενος κατακόρυφα. Αν η χρονική διάρκεια ώθησης του εδάφους με τα πόδια του είναι  $T$ , το ύψος του άλματος  $H$ , το βάρος του  $B$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g$  να βρεθεί η μέση δύναμη  $F$  που ασκεί στο έδαφος για όσο χρονικό διάστημα το σπρώχνει με τα πόδια του. Βρείτε την αριθμητική τιμή της δύναμης  $F$  αν  $T=0.4$  sec,  $H=1.2$  m,  $B=890$  N και  $g=10$  m/s<sup>2</sup>.

## Απαντήσεις

## **Ερωτήσεις Θεωρίας 1-72**

- ① Τα βλήματα σαν πύρα να απελευθερώνονται έχουν οριζόντια ταχύτητα, άρα θα κινήσουν οριζόντια βγαι ( $v_0 \hat{x} \oplus \vec{g}$ ) επομένως γράφει κινείται το χώρο πρέπει να είναι πριν από αυτό  
 Ντίεμα βέτομα



- α) Στο άξονα  $x$  - οριζόντιο άξονα κίνησης για και τα πάντα δίνονται δυνάμεις πάνω στα βλήματα (η βία πύρα κίνηση κίνηση) με ταχύτητα κίνησης να απελευθερώνεται.  
 β) Στο άξονα  $y$  - οριζόντιο άξονα κίνησης με επιτάχυνση  $g$  (βίντεο κίνηση)

$$v_x = v_{0x} = v_a$$

$$v_y = gt$$

$$x = v_a t$$

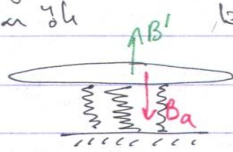
$$y = \frac{1}{2} g t^2$$

Επιτάχυνση  $t = \frac{x}{v_a}$ ,  $y = \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_a^2} = \left( \frac{1}{2} \frac{g}{v_a^2} \right) x^2$

$$\Rightarrow y = b x^2, \quad b = \frac{g}{2 v_a^2}, \quad \text{η κλίση}$$

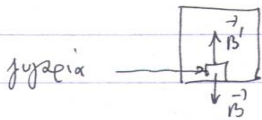
άρα πρέπει να είναι πριν από το χώρο.

② Η μάζα δα δίνεται με απόφαση  $B'$  εφόσον λαμβάνεται υπόψη η απόφαση  $B$ . Αν η απόφαση  $B$  είναι μηδενική τότε η απόφαση  $B'$  είναι μηδενική  $B' = 0$  αντίστοιχα  $(\gamma_1)$



Υπάρχουν α εγιν ηρεμίας

α) απόφαση  $B'$  αμελητέα

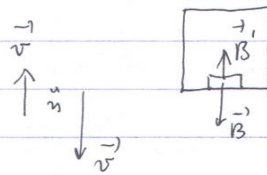


$$\vec{v} = 0 \Rightarrow \vec{a} = 0 \Rightarrow \vec{B}' + \vec{B} = 0$$

$$\Rightarrow \vec{B}' = -\vec{B} \Rightarrow B' = B$$

Η μάζα δίνεται  
ηό απόφαση  $B$

β) απόφαση  $B'$  με απόφαση  $B$

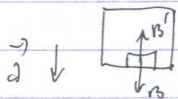


$$\vec{v} = 0 \Rightarrow \vec{a} = 0 \Rightarrow \vec{B}' + \vec{B} = 0 \Rightarrow$$

$$\vec{B}' = -\vec{B} \Rightarrow B' = B$$

Η μάζα δίνεται  
ηό απόφαση  $B$

γ) απόφαση  $B'$  αμελητέα ηό απόφαση  $B$



$$\vec{B}' + \vec{B} = m\vec{a}$$

$$\text{το } B - B' = m a \Rightarrow B' = B - m a$$

ηό απόφαση  $B'$  αμελητέα

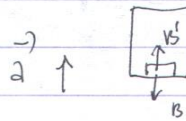
$(\gamma_2)$

$$a > g \Rightarrow B' < 0$$

$$a = g \Rightarrow B' = 0 \quad \leftarrow \text{απόφαση } B \text{ αμελητέα} \rightarrow$$

$(\gamma_1)$  ηό απόφαση  $B'$  αμελητέα

δ) απόφαση  $B'$  αμελητέα ηό απόφαση  $B$



$$\vec{B}' + \vec{B} = m\vec{a} \Rightarrow B' - B = m a$$

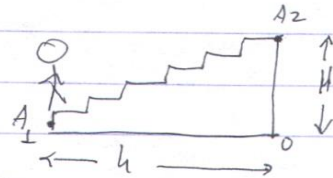
$$\Rightarrow B' = B + m a$$

ηό απόφαση  $B'$  αμελητέα

3)  $B_A = B, B_B = 2B_A = 2B$

a)  $W_A = \frac{B_A H}{A} = BH, W_B = B_B H = 2B \cdot H = 2W_A$

λόγω του ληψυκυστικού  
 τω βάρος  $W_B = W_B + W_B$   
 $A_1 \quad A_2$   
 $= \frac{W_B}{A_1} = \frac{W_B}{A_2}$



b)  $P_A = \frac{W_A}{\Delta t} = \frac{B_A H}{\Delta t} = \frac{BH}{\Delta t}, P_B = \frac{W_B}{\Delta t} = \frac{B_B H}{\Delta t} = \frac{2B_A H}{\Delta t} = 2 \frac{BH}{\Delta t} = 2P_A$

γ) Κατανοώ τον πιο χαμηλό αριθμό τον χρόνο.

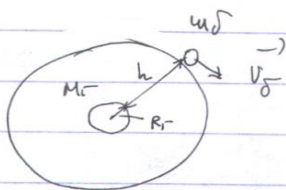
4) Η συνιστώσα για να είναι λεία δορυφόρος είναι

$$F_{\text{κατ}} = B_{\text{δοφ}}$$

$$\delta_{\text{μ}} \frac{m_{\text{δ}} \cdot v_{\text{δ}}^2}{(R_{\text{T}} + h)} = G \frac{M_{\text{T}} \cdot m_{\text{δ}}}{(R_{\text{T}} + h)^2}$$

αν αλλιώς είναι τότε είναι σωστό να είναι δορυφόρος  
 βέβαια ύψος  $h = 50 \text{ m}$  ενώ τον αριθμό τον τον τον τον

5)



λόγω της  $F_T = B_{\text{δοφ}} \delta_{\text{μ}}$

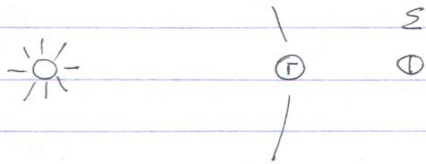
$$G \frac{M_{\text{T}} m_{\text{δ}}}{(R_{\text{T}} + h)^2} = \frac{m_{\text{δ}} v_{\text{δ}}^2}{(R_{\text{T}} + h)} \Rightarrow v_{\text{δ}}^2 = G \frac{M_{\text{T}}}{(R_{\text{T}} + h)}$$

από τη γωνία του είναι βέβαια οτιδήποτε είναι υψόμετρο  
 η πύλη τον δορυφόρο.

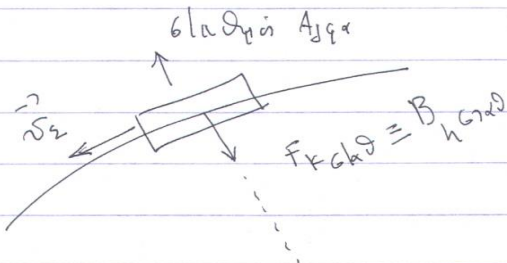
Άρα

η κατάσταση είναι όχι στην προοπτική να είναι τον τον τον τον τον

⑥ Η σωστή ανάλυση είναι η  $\oplus$  όπου ης εξωτερικός δίκτος  
 που αραρίων σωφάρων νατ γαίρδα ελο μίο νάλω εαίρς.



⑦ Εξίσωση από την φυσική



ο ελαφρύ διαγροφών κωυμνί τρoχία  
 άρα εαί ύπος η αρί λίν μωφάρων λoτ τoύ

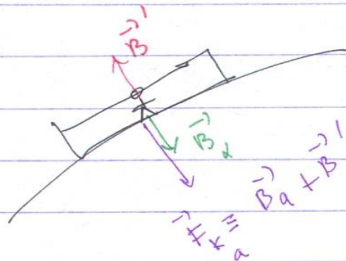
$$F_{k \text{ caxo}} = \frac{B}{L \text{ caxo}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{caxo}} \cdot a_{k \text{ caxo}} = m_{\text{caxo}} \cdot g_{\text{h caxo}}$$

$$\Rightarrow a_{k \text{ caxo}} = g_{\text{h caxo}}$$

$$g_h = \frac{G M_r}{(R_r + h)^2}$$

η εντάχων λoτ  
 βαπόλων εαί ύπος η



⊕ Το βάρος ελο διαγραφoν  
 διακροφί η κωυμνίoν δoνoν  
 οαί η κωυμνίoν οίω αρί  
 λoτ τoύ. Εαί εντάχων λoτ  
 ηοτ ηο νάτω (oυ ηέτoν)  
 ηαί ηο ίδoν ηε ηοί oτ  
 εντάχων ηο. Αοφ' oτ ηέτoν  
 δoν ελαίω ηοτ ελαί ηο  
 οίω ηο οίω ηοτoν λoτoν  
 λoτ.

Γαί λoτ αελαρoν λoτ είω  $B'_a + B_a = F_{k \text{ a}} \Rightarrow$

$$\Rightarrow m_a \cdot g_{h_a} + B'_a = m_a \cdot a_{k \text{ caxo}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow B'_a = 0$$

Η αλίδροφoν λoτ ηαηοηοο ηυδoνίoλoτ εαί αρί ηεηυκoλoν γαη  
 ελλoδoν βαπόλων εαί ηαί ηάτω κωυμνίoν οίω

Η ανάλυση λoτ βακωίoλoτ ..... ⊕



8) a) Givai jaides jrali naita unapexni Ejsu lu tuis, Γwina' vit unapexn anpogaxax (axax pē axja jōja) n' l'ōxi unapexn n gulum d'iraxu lar nyavulu nar Gupulaxpa

b) Δw njaru axax lu  $\delta_g = \delta_x$  @ b'javuluax jivalax d'opuxax lu Γin pē lu idia laxululax. H axavuluax Givai jaides

9) H axavuluax n Gwaxi Givax n (B) laides

Δwaxaxaxia

Loju lu 16x10<sup>4</sup> lar n'axax vōpar nar Nūluax dā

16x10<sup>4</sup>

⊕ lu Gupin nar upaxaxi xājaxax nai axax  $F_y = 0$

ax av Eva Gwaxa nūvuluax pē laxululax  $v = claxaxi$  ⊕  
 @ G' alō d'ir axavuluax d'waxaxis, Gwaxaxi n' nūvuluax pē laxululax  $v_{G'ax}$  →

10) a) jaides jrali n  $G = claxaxi \neq$  paxaxaxaxi paxaxaxi

b) jaides jrali  $g = G \frac{M \cdot h}{(R_n + h)^2}$

axax axaxaxaxi lu paxaxaxi lar nyavulu.

Γ) Gwaxi paxax nai  $G = claxaxi$

Δ) jaides  $G \rightarrow \frac{Nm^2}{kg^2} \rightarrow @ \quad g \rightarrow \frac{N}{kg}$

11

12) Tō unapaxo baxaxax lu paxaxaxaxi unapax axō lo unapaxo axax Gwax. lu.

13

14

15) kivan  $\vec{F} = m \vec{a}$  @  $\vec{F}_g = \frac{\Delta \vec{S}}{\Delta t}$

Arindime las i codwapias las

$$\vec{F}_g = m \vec{a} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = m \frac{\vec{v}_T - \vec{v}_D}{\Delta t} = \frac{m \vec{v}_T - m \vec{v}_D}{\Delta t} = \frac{\vec{J}_T - \vec{J}_D}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{J}}{\Delta t}$$

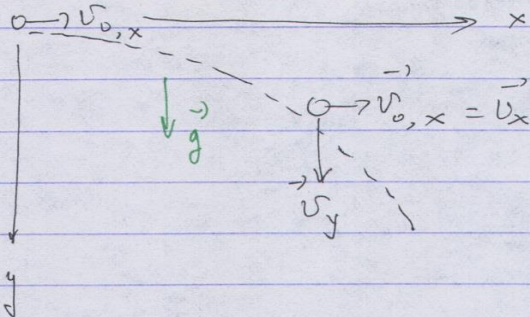
nyawanti n  $\vec{F}_g = \frac{\Delta \vec{J}}{\Delta t}$  nyawanti jali awa gete klan

nan 6t neobjipala nas n m pteba jipale.

kayö ja neobjipala nupawaw @ jama pteba jalis kaja



19) Mai gāv nepārtraukta un vienmērīga ātruma



20) a) ðxi gali  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \Leftrightarrow \vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \Leftrightarrow F_1 = F_2$ .

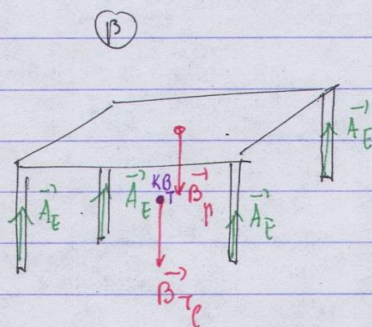
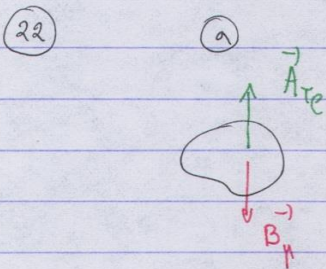
b) Ēglw  $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$ ,  $F_x, F_y, F_z$  <sup>lā mēķā lw</sup> <sub>ģū mēķā lw</sub> ģū.

un šuram elān šķeršņ x, y, z

Ar  $F_x \hat{i} + F_y \hat{j} + F_z \hat{k} = 0$  x nō lū cātān ģāvēdē nūn  $F \neq 0$

Ģiā vā mēķā lūn u F ģi rēķin nūn šķeršņ  $F_x = F_y = F_z = 0$  Āpā ðxi.

21) Šķu nēķinwēn xāli  $\vec{F}_g = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$  mē vā šķpāim nūn lēlō ģā rēķin u ģūnā rēķin nūn šķ vā rēķin igā rēķin nūn xāli rēķin ģā rēķin nūn ģūnā rēķin. Āpā analīzē vā ģūnā rēķin nūn.



23)  $F_{2 \rightarrow 1} = G \frac{M_1 M_2}{R_{12}^2}$ ,  $F_{1 \rightarrow 2} = G \frac{M_1 M_2}{R_{12}^2}$

ģūnā rēķin nūn igā.

(24)

$$\int_{\Delta t} \vec{F} dt + \vec{F}_{g_{\text{CG}}} \Delta t = \int_{\Delta t} \vec{T} dt \quad \text{h} \quad \vec{F} \Delta t = m \Delta \vec{v}$$

(25)

Γιατί η μάζα του  $g$  είναι ανεξέλεγκτη και παύει να συμπεριφέρεται ως σώμα (λα ελαστικό ή λα βάρια σώματα).

ζώνη

$$B = G \frac{M_1 m_2}{r^2} \quad \text{δηλ} \quad B \propto m_2$$

$$B_0 = m_0 g \Rightarrow g = \frac{B_0}{m_0} = G \frac{M_1}{r^2}$$

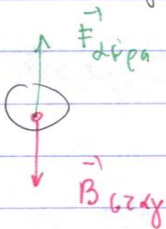
$g$  ανεξέλεγκτη  $m_0$ .

ελαστικό @ βάρια σώμα τίθεται με την ίδια μάζα του και αν  $v_{\text{ελασ}} = 0$  @  $T_{\text{ελασ}} = 0 \Rightarrow$  ελαστικό ελαστικό.

(26)

Στην κατάσταση αμετακίνητη δύο δυνάμεις η  $F_{\text{ελασ}} @$  η  $B_{\text{gravity}}$  λόγω του ε' νόμου του Νεύτωνα  $F_{\text{ελασ}} = F_{\text{gravity}}$

(+) ↓



$$B - F_{\text{ελασ}} = m a \quad \text{με} \quad F_{\text{ελασ}} = kx$$

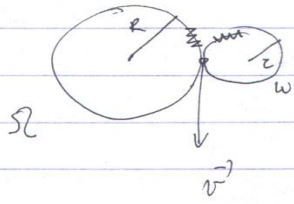
Καθώς  $v \uparrow \Rightarrow F_{\text{ελασ}} \uparrow @$  να ανακατασταθεί στην θέση

$$B = F_{\text{ελασ}} = kx_{\text{εφ}}$$

$$\Rightarrow v_{\text{εφ}} = \frac{mg}{k} \quad \text{και} \quad \text{αν} \quad \text{η} \quad \text{και} \quad \text{πολύ} \quad \text{επιρροή}$$

με την αντιστοίχηση ταχύτητα.

27

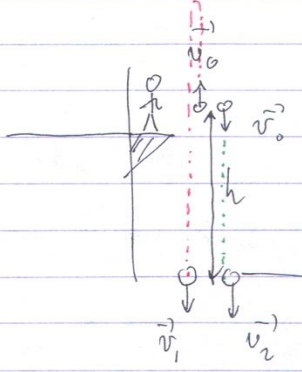


Το σύστημα μάγκας λω δύο σφαιρών  
 ροξών χαχαιρική και λω ναυί  
 λαύηλα v.  
 Αν Ω @ ω α γυραύη λαύηλα λω  
 ροξών ίαύη:

$$v = \Omega \cdot R \quad @ \quad v = \omega \cdot r.$$

Άρα  $\omega r = \Omega R \Rightarrow \frac{\omega}{\Omega} = \frac{R}{r}$  ο γυρωφύρα γόφω.

28



Για λω α' εφαιρα ίαύη

$$\frac{1}{2} m v_0^2 + mgh = \frac{1}{2} m v_1^2 \quad (1)$$

Για λω β' εφαιρα ίαύη.

$$\frac{1}{2} m v_0^2 + mgh = \frac{1}{2} m v_2^2 \quad (2)$$

Θα ίαύη γόφω  $v_1 = v_2$ .

29

Έωα λω αράλω α (α). Φυααί ραύηαύηλα όλ.  
 $\oint_B \vec{E} \cdot d\vec{t} \rightarrow 0$ , γόφω  $\Delta t \rightarrow 0$

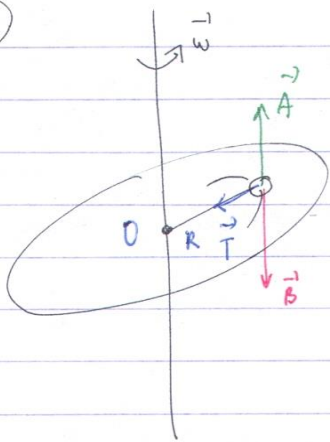
30

Έωα λω αράλω α (β) γαλί ο αράλω αράλω α  
 αράλω α

- 31 ① Κάθε γαυίλω αράλω α εγγαυίλω γαυίλω, πεί λω Ηγίο  
 αράλω α αράλω α αράλω α αράλω α.
- ② Η αράλω αράλω α λω Ηγίο πεί λω γαυίλω αράλω α αράλω α  
 αράλω α αράλω α
- ③ Τα αράλω α αράλω α αράλω α αράλω α αράλω α αράλω α  
 αράλω α αράλω α αράλω α αράλω α αράλω α αράλω α.



36



Ισχύει επίσης  $A = B$

$$T = nA = nB = nmg. \quad \left. \vphantom{T = nA = nB = nmg.} \right\} \Rightarrow$$

$$F_K = \frac{mv^2}{R} = m\omega^2 R$$

$$\Rightarrow nmg = m\omega^2 R.$$

Καθώς  $n$   $\omega \uparrow$  και άρα  $ch\eta$

$$nmg \neq m\omega^2 R.$$

τότε το νόμισμα αναίχεται.

37

Ίδια και στη περίπτωση γιατί

$$E_A = mgh = E_{χημ}$$

Η  $E_{χημ}$  είναι αλλη παρ καταναλώνει το παιδί για να αυξήσει τον δίσκο. Έτσι  $n$  (δ)

38

Δίν εξαρτάται από την δλώθωση υίμγου με παύρφο ήγρδς και δίνρλοφί να πάρη  $\hat{\omega}$  αμκλκίς ήφίς. γιατί σίω ρωω υλοζοφείσ ίμ έχω  $v^2$

39

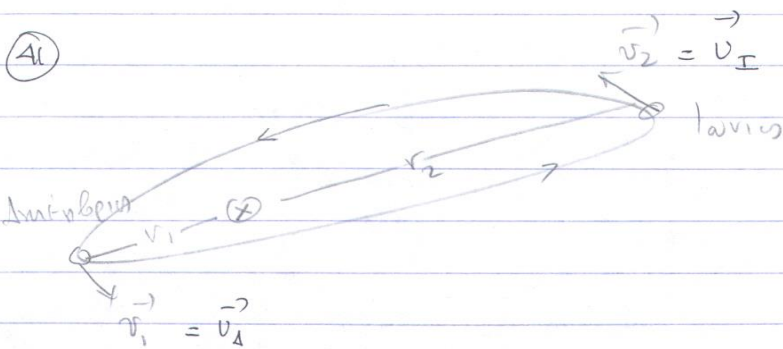


40) Given  $E_1 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2$  }  $m_1 v_1^2 = m_2 v_2^2 \Rightarrow$  (1)  
 $E_2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2$

(1)  
 $\Rightarrow$  επειδή  $m_1 < m_2 \Rightarrow v_1 > v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} < 1$ .

οπότε (1)  $m_1 v_1 \cdot v_1 = m_2 v_2 \cdot v_2 \Rightarrow p_1 v_1 = p_2 v_2 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{v_2}{v_1} < 1 \Rightarrow p_1 < p_2$  (2)

Από την σχέση (2) φαίνεται ότι το βαρύτερο τμήμα παράγει την αραγή.



⊕ η τ' κρούση θα είναι με την ίδια ταχύτητα και την ίδια κατεύθυνση.

⊕ α' απόδειξη (όχι και τόσο σωστή)

$$F_y = m_r \frac{v_r^2}{r}$$

$$B = G \frac{m_r m_H}{r^2}$$

$$F_y = B \Rightarrow m_r \frac{v_r^2}{r} = G \frac{m_r m_H}{r^2} \Rightarrow v_r = \sqrt{G \frac{m_H}{r}}$$

αυτή η σχέση δείχνει ότι για  $r < r_2$   $v_1 > v_2$

(1)  
 $v_{\Delta} > v_{\Gamma}$

β) απόδειξη (H αραγή) η τ' θα είναι βαρύτερα και αραγή διακρίνεται και κίνηση.

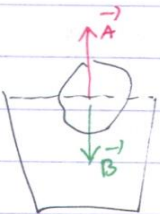
$$r_1 < r_2 \Rightarrow \frac{1}{r_1} < \frac{1}{r_2} \Rightarrow G \frac{M_r M_H}{r_1} > G \frac{M_r M_H}{r_2} \Rightarrow -G \frac{M_r M_H}{r_1} < -G \frac{M_r M_H}{r_2} \Rightarrow E_{\Delta}^{(1)} < E_{\Delta}^{(2)}$$

Οπότε  $E_{\text{max}}^{(1)} = E_{\text{max}}^{(2)}$  και  $E_{\Delta}^{(1)} + E_{\Gamma}^{(1)} = E_{\Delta}^{(2)} + E_{\Gamma}^{(2)} \Rightarrow E_{\Gamma}^{(1)} > E_{\Gamma}^{(2)}$

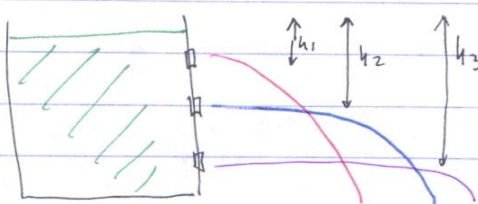
$\Rightarrow \frac{1}{2} M_r v_1^2 > \frac{1}{2} M_r v_2^2 \Rightarrow v_1^2 > v_2^2 \Rightarrow v_1 > v_2 \Rightarrow v_{\Delta} > v_{\Gamma}$

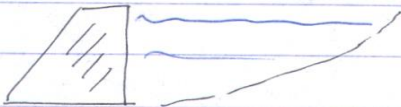
42) Όχι γιατί  $A = \epsilon_v V_{\text{αντ}}$  όπου  $\epsilon_v = c \cdot \rho$  και  $V_{\text{αντ}} = c \cdot \rho \cdot A \cdot h$   
 γιατί και η ελαστική ενέργεια που αποθηκεύεται στο υγρό είναι  $A = c \cdot \rho \cdot A \cdot h$

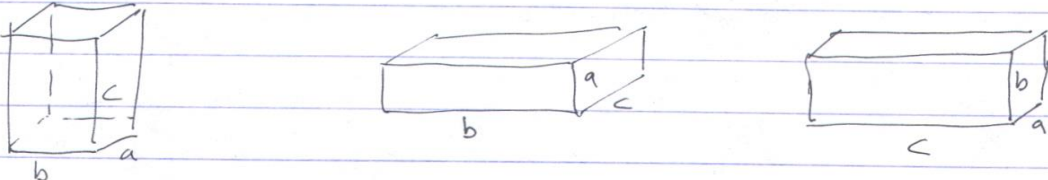
43) Γιατί το βάρος των υγρών που αντιστοιχείται 1GPa με το βάρος των στερεών ηλια.

44)   $A = B \Rightarrow \epsilon_v \cdot V_{\text{αντ}} = \epsilon_{\text{ηλια}} \cdot V_{\text{ηλια}}$

45) Τυλιχθεί δόξιο ύψος  $h$  σε λεπτά διαχωρισμένα στρώματα. βλ. και πρόβλημα 46.

46)   $p_1 = \epsilon_v h_1$   
 $p_2 = \epsilon_v h_2$   
 $p_3 = \epsilon_v h_3$   
 επειδή  $h_1 < h_2 < h_3 \Rightarrow p_1 < p_2 < p_3$

47)  Γιατί όταν αυξηθεί η ελαστική παραμόρφωση αυξάνεται η δύναμη.

48)   
 $B, S_{ba}$        $B, S_{bc}$        $B, S_{ca}$

$$P_1 = \frac{B}{S_{ba}}$$

$$P_2 = \frac{B}{S_{bc}}$$

$$P_3 = \frac{B}{S_{ca}}$$

(49) Μεταξύ των πρώιμων ερευνών παραγωγής ο ~~αυτός~~ δαυλίδης και η υπό-  
την η ερώτηση. βγήκε @ Young. Σελίδα 243 τμήμα Α.

(50)

1

2

3 Σωστό

4 λάθος

5 λάθος

6

7 λάθος

8 λάθος

9 Σωστό

10 Σωστό

11 Σωστό

12 Σωστό

13 λάθος

14 λάθος

15 Σωστό

16 λάθος

17 λάθος

18.

19

20 λάθος

21 λάθος

22 Σωστό

23 λάθος

24 λάθος

25 Σωστό

51

- |    |       |
|----|-------|
| 1  | Λάθος |
| 2  | Σωστό |
| 3  | Λάθος |
| 4  | Σωστό |
| 5  | Λάθος |
| 6  | Σωστό |
| 7  | Λάθος |
| 8  | Σωστό |
| 9  | Λάθος |
| 10 | Σωστό |
| 11 | Λάθος |
| 12 | Σωστό |
| 13 | Λάθος |
| 14 | Σωστό |
| 15 | Σωστό |
| 16 | Λάθος |

52

53

- a) Είναι το αίμα να διατηρεί το ακεταμινόλη και τους  
b) Όχι γιατί η πεπτοδότηση των υδατών χημικών των αερίων είναι  
το υδατό.

54

- a) η συστολή  
b) η ποσότητα των υδατικών αερίων που είναι η βάση

Οι υδατικές είναι συστολή να είναι ένα και 20 Κλ @  
δεν είναι αμετά.

55

Η αύξηση της αλασίας της ευσταθίας / ή της βροχίας  
Αντίξυνη υψών, διαχύση, θέρμανση...

56

Αυξάνεται η αλασία της. (Ταυόχρημα στο πύραυλο  
βύμαυτες ναύ βύμαυτα γυμναστή).  
Προσώλη η ανώμαλη «θερμότητα δόνησης.»

57

- a) Στερό το α) υψό το β)
- b) Γιατί παρασιώση λήση αν δόνηση της γίδου.
- c) Στο αέριο η γάχρηση @ το αέριο η πύραυλο
- d) Προσφέρεται ενέργεια με ποσότητα θερμοκρασίας είναι  
σε δόνηση των δόνηση γίδου της και το αέριο  
υψοσύνη

58

a) κορυφή βάρους

$$(P \downarrow \quad \partial_{\text{αυξ}} \uparrow \quad \partial_{\text{βρ}} \downarrow)$$

$$P < P_{\text{ατμ}} \quad \partial_{\text{αυξ}} > 0^\circ \text{C} \quad \partial_{\text{βρ}} < 100^\circ \text{C}$$

b) ξεί βάθος 100 μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας.

$$(P \uparrow \quad \partial_{\text{αυξ}} \downarrow \quad \partial_{\text{βρ}} \uparrow)$$

$$P > P_{\text{ατμ}} \quad \partial_{\text{αυξ}} < 0^\circ \text{C} \quad \partial_{\text{βρ}} > 100^\circ \text{C}$$

Εξήγηση

Όσο παραγώρη η πίεση τόσο πιο πολύ ηροδίοτητα  
τα πόδια της νεας να είναι αήρη. Αρα ηρήνη να  
πάρειχαρη βρωχία θερμοκρασία (υψυότηρη θερμοκρασία)  
στο υψό ηα να διαχύση το πόδια της και να είναι  
αήρη. Αντίθετα ο αήρη ηήρηνη να παραγώρη.  
Όσο και ηήρηνη χείρη αρα βρωχία ηυφώτηρη αήρηνη  
αρα ηήρηνη ηήρηνη θερμοκρασία (αρα και χαμυότηρη  
θερμοκρασία ηήρηνη).











## **Ερωτήσεις θεωρίας με μορφή ασκήσεων 1-14**



5) Αρχικά  $u = \gamma t = \frac{F}{m} \cdot t$

Τηρού  $u' = \frac{F}{2m} t = \frac{u}{2}$  σωστό  $u$  (3)

για την πρόβλεψη  $\Delta u = u' - u = \frac{u}{2} - u = -\frac{u}{2}$  η κίνηση είναι πλάγιο

6) Υποθέτουμε ότι συμβαδίζονται με σταθερό ρυθμό  $u_{\text{max}}$  και καταλήγουν στην έξω

$v_{\text{max}} = u_{\text{max}} - \gamma t \Rightarrow v_{\text{max}} = 0 \Rightarrow u_{\text{max}} - \gamma t = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow u_{\text{max}} = \gamma t \Rightarrow t = \frac{u_{\text{max}}}{\gamma}$  (1)

(1)  $\Rightarrow S = \frac{1}{2} \gamma t^2 \Rightarrow S = \frac{1}{2} \gamma \frac{u_{\text{max}}^2}{\gamma^2} \Rightarrow S = \frac{u_{\text{max}}^2}{2\gamma} \Rightarrow u_{\text{max}} = \sqrt{2\gamma S}$

Για να βρούμε την δύναμη

$S' = \frac{v'^2}{2\gamma} \Rightarrow \frac{v'^2}{2\gamma} = 4S \Rightarrow v'^2 = 8\gamma S = 4 \cdot 2\gamma S$

$\Rightarrow v' = \sqrt{4 \cdot 2\gamma S} = 2\sqrt{2\gamma S} = 2u_{\text{max}}$

Σωστό  $u$  (α)

7) 16x04

$\left. \begin{array}{l} v = gt \\ H = \frac{1}{2}gt^2 \end{array} \right\} t = \frac{v}{g} \text{ και } H = \frac{1}{2}g \frac{v^2}{g^2} \Rightarrow$

$\Rightarrow v = \sqrt{2gH}$

Για  $v' = 2v = 2\sqrt{2gH} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} v'^2 = 8gH \\ v'^2 = 2gH \end{array} \right\} \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{H = 4h}$  σωστό  $u$  (3)

7)  $\ddot{x} = g$

$$\left. \begin{array}{l} h = \frac{1}{2}gt^2 \\ v = gt \end{array} \right\} h = \frac{1}{2} \frac{gt^2 \cdot g}{g} = \frac{1}{2} \frac{g^2 t^2}{g} = \frac{v^2}{2g} \quad (1)$$

Đã given  $h' = \frac{v'^2}{2g} \quad (2)$

du  $\ddot{x}$  gấp đôi  $v' = 2v \Rightarrow v'^2 = 4v^2$

$$h' = \frac{v'^2}{2g} = \frac{4v^2}{2g} = 4h.$$

Áp dụng vào vận tốc gấp đôi thì vận tốc gấp đôi.

8)  $l_0$  cũn.

$$s = \frac{1}{2}gt^2$$

$\ddot{x}$  gấp đôi

$$t' = 2t$$

$\ddot{x}$  gấp đôi

$$s' = \frac{1}{2}gt'^2 = \frac{1}{2}g(2t)^2 = 4 \cdot \frac{1}{2}gt^2 = 4s.$$

Đúng là  $u \quad (3)$

9) Given  $v = v_0 - gt \Rightarrow v = 0 \Rightarrow v_0 = gt \Rightarrow t = \frac{v_0}{g}$

$$\text{với } s = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2 = v_0 \left(\frac{v_0}{g}\right) - \frac{1}{2}g \left(\frac{v_0}{g}\right)^2 = \frac{2v_0^2}{2g} - \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v_0^2}{2g}$$

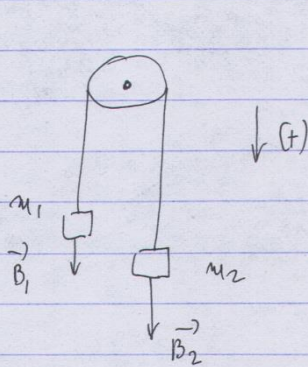
Áp dụng  $\ddot{x}$  cũn  $s^{(1)} = \frac{v_{01}^2}{2g}$   
 $s^{(2)} = \frac{v_{02}^2}{2g}$   $\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{s^{(1)}}{s^{(2)}} = \left(\frac{v_{01}}{v_{02}}\right)^2 \Rightarrow s^{(2)} = \frac{s^{(1)}}{\left(\frac{v_{01}}{v_{02}}\right)^2} = 4 \cdot s$

$$\Rightarrow s^{(2)} = 20 \text{ m}$$

Đúng là  $l_0 \quad (6)$

$$(10) \quad W_2 [E_{\text{dyn}}] = mgH \Rightarrow \quad P = \frac{W}{t} = \frac{mgH}{t} = \frac{80 \cdot 9,8 \cdot 12}{20} = 470,4 \text{ watt}$$

(11)



10x10

$$\begin{aligned} F_g^{\text{B1}} &= B_2 - B_1 = (m_2 - m_1)g \\ F_g^{\text{B2}} &= (m_1 + m_2)g \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} F_g^{\text{B1}} \\ F_g^{\text{B2}} \end{aligned}} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (m_1 + m_2)g = (m_2 - m_1)g \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow g = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} g \quad \text{GWSli u (d)}$$

(12)

Given  $v_B = 2v_A$  Given

$$F_u^A = m \frac{v_A^2}{R}$$

$$F_u^B = m \frac{v_B^2}{R} = m \frac{(2v_A)^2}{R} = 4m \frac{v_A^2}{R} = 4F_u^A$$

$$\Rightarrow F_u^B = 4F_u^A \quad \text{GWSli u (4)}$$

(13)

(a)  $v = \omega \cdot r = \frac{3}{3,14} (0,05) = 0,047 \approx 0,05 \text{ cm/s}$

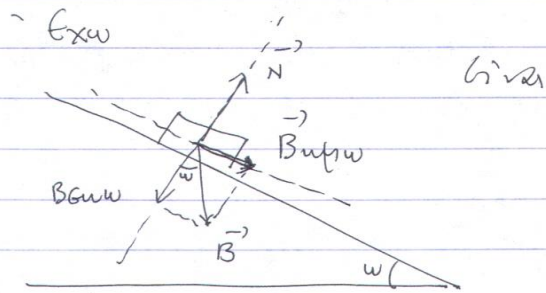
(b)  $\gamma_k = \frac{v^2}{r} = \frac{(0,05)^2}{0,05} = 0,05 \text{ cm/s}^2$

(c) ja va aexigh va ojbodzivh  $T \cong F_k \Rightarrow$

$$\Rightarrow n \cdot \mu \cdot g = \frac{m v^2}{r} \Rightarrow n = \frac{v^2}{r \mu g} = \frac{0,05^2}{10 \cdot 10}$$

$$\Rightarrow n = \frac{0,05^2}{100} = 2,5 \cdot 10^{-5}$$

14



Given

$$B_{downw} = N$$

$$F_{upw} = B_{upw} = mg \sin \alpha$$

and

$$F_{downw} = m g \cos \alpha$$

}  $\Rightarrow$

$\Rightarrow \alpha_x = g \sin \alpha$

öfws xüfwa n'ax lü B. xjläfñ G+ B'  
 70  $\alpha_x$  d'ax d'ä xjläfñ m'ä uax g'ax axfäx'elulo  
 70 B  $\hat{=}$  B'  $\alpha_x$  cuxli n  $\textcircled{x}$

## **Ασκήσεις 1- 20**

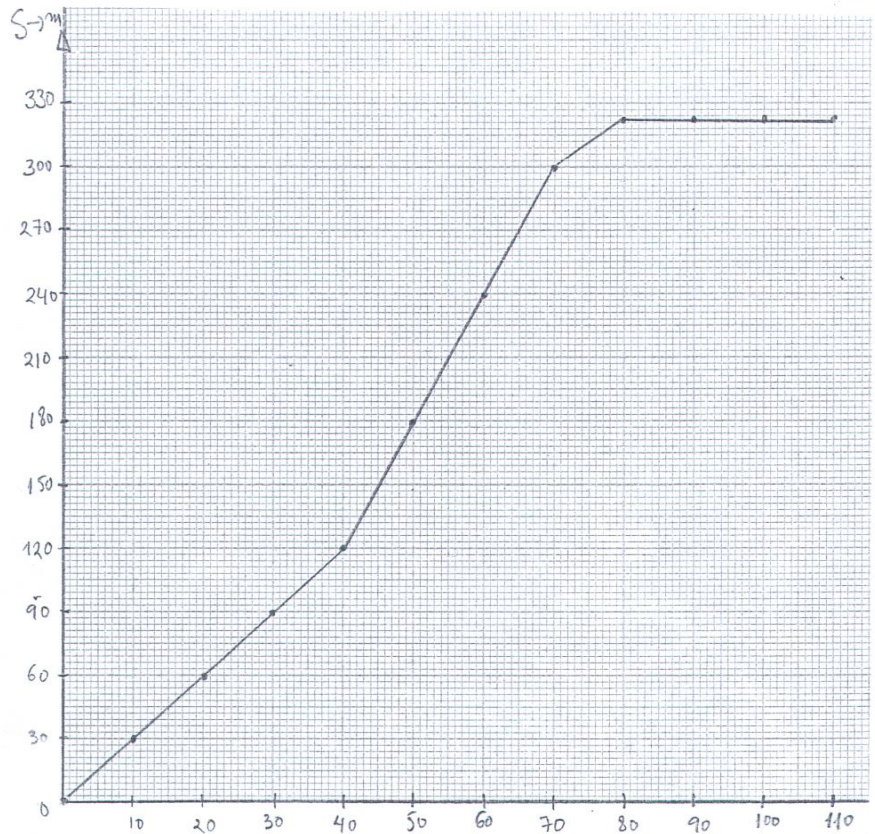


① Ένα παιδί οδηγεί ένα ποδήγατο νατ λατίνι και τιν διακίβιλα νατ ναλαττί-  
 φατ λιν ανόβλαση νατ διανίσι στ' πύλα (υαλίσι). Στ' πία πύλα διαδρόφι το  
 παιδί συμνύνα λιν ανόβλαση νατ διανίσι νατ 10 sec και ναί ναίνα τόν  
 λαγαυίλο νίναα πύλασιου

v

α) Νατ νατναυαθίη η λαγαυίη λατίνι και  
 ανόβλαση - χρόνο

| χρόνο | Ανόβλαση |
|-------|----------|
| t/sec | s/m      |
| 0     | 0        |
| 10    | 30       |
| 20    | 60       |
| 30    | 90       |
| 40    | 120      |
| 50    | 180      |
| 60    | 240      |
| 70    | 300      |
| 80    | 320      |
| 90    | 320      |
| 100   | 320      |
| 110   | 320      |



β) Νατ ήλαν η πύλα λακίβιλα νατ λιν διανίσι λιν πρώτολ 40 sec

$$\bar{v}_1 = \frac{120 - 0}{40 - 0} = \frac{120}{40} = 3 \text{ m/sec}$$

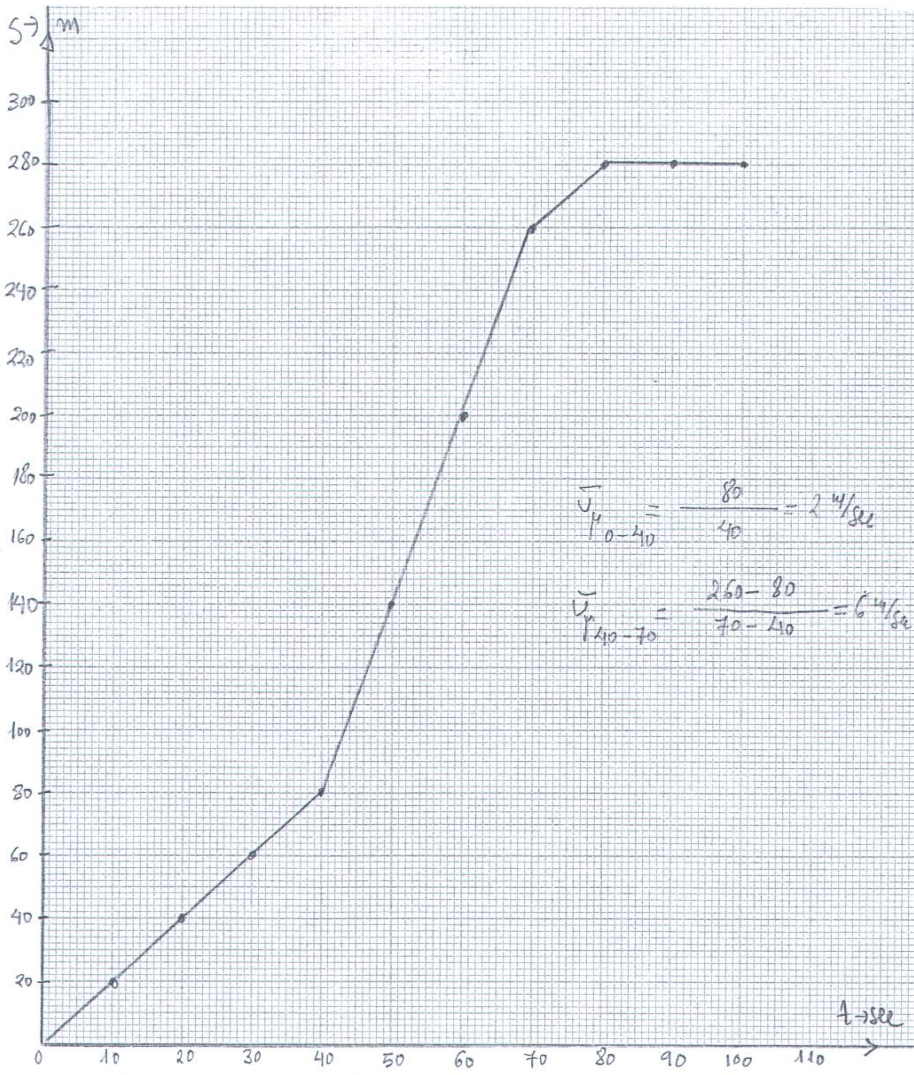
γ) Νατ ήλαν η πύλα λακίβιλα γιά τόν χρόνο πύλασι 40 sec και  
 70 sec από το σταυρίλο λιν νίναα

$$\bar{v}'_1 = \frac{300 - 120}{70 - 40} = \frac{180}{30} = 6 \text{ m/sec}$$

δ) Τι συμνύνα μετá πύλασι 80 sec

$$\bar{v}'_1 = 0 \text{ και}$$

το σύμα σταυρίλο



Περιοχή αβ

② Εμπροσθεν από την περιοχή βγ

$$\gamma = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20 - 0}{10 - 0} = 2 \text{ m/s}^2.$$

Περιοχή βγ

Κίνηση ομόρρηκτης από βγ με  $v = 20 \text{ m/s}$ .

Περιοχή γδ

Κίνηση ομόρρηκτης από γδ με βραδύτητα

$$\gamma' = \frac{\Delta v'}{\Delta t'} = \frac{0 - 20}{25 - 20} = -\frac{20}{5} = -4 \text{ m/s}^2.$$

Περιοχή δε

αίμα για μία ώρα  $v = 0$ .

Περιοχή εζ

Επιτάχυνση χημ. αλλαγών από την αρχική κατάσταση/σταθμό

$$\gamma'' = \frac{\Delta v''}{\Delta t''} = \frac{-10 - 0}{40 - 35} = -\frac{10}{5} = -2 \text{ m/s}^2$$

Κινηματ. Οι βραδύτητες  $v_{\beta\gamma} \rightarrow v_{\beta\epsilon}$ .

$$s_{\beta\gamma} = \frac{1}{2} \gamma t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5^2 = 25 \text{ m.}$$

$$s_{\beta\epsilon} = v_{\beta\epsilon} \cdot t = 10 \cdot 10 = 100 \text{ m}$$

$$s_{\beta\epsilon} = s_{\beta\gamma} + s_{\beta\epsilon} = 100 + 25 = 125 \text{ m}$$

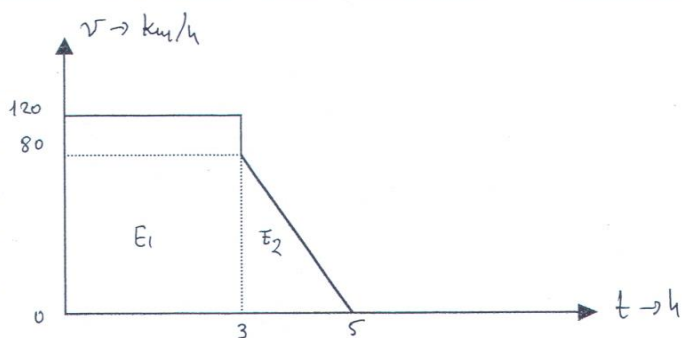
$$v_{\beta\epsilon} = \frac{s_{\beta\epsilon}}{t_{\beta\epsilon}} = \frac{125}{15} = 8,33 \text{ m/s.}$$

και

$$s_{\epsilon\zeta} = \frac{1}{2} (βραδύτητες) (v_{\beta\epsilon}) = \frac{1}{2} (-10) 5 = 25$$

$$\bar{v}_{\beta\zeta} = \frac{s_{\epsilon\zeta}}{t_{\epsilon\zeta}} = \frac{25}{5} = 5 \text{ m/s.}$$

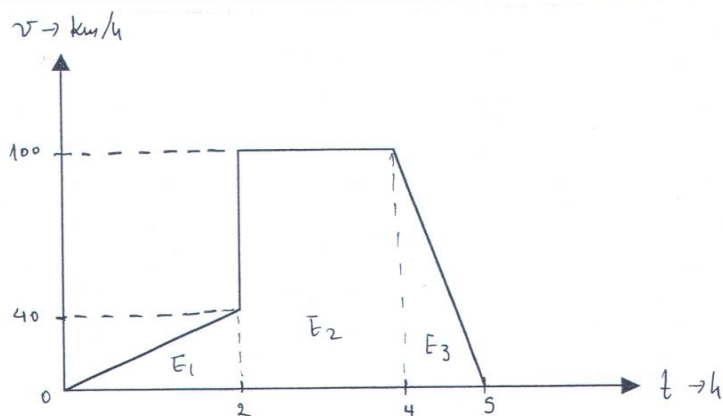
3



a) 120 km/h gwałtownie u (6)

b)  $S = \ll E_1 \& \alpha \delta_0 \gg = E_1 + E_2 = 3 \cdot 120 + \frac{1}{2} (5-3) \cdot 80 = 440 \text{ km}$   
gwałtownie u (9)

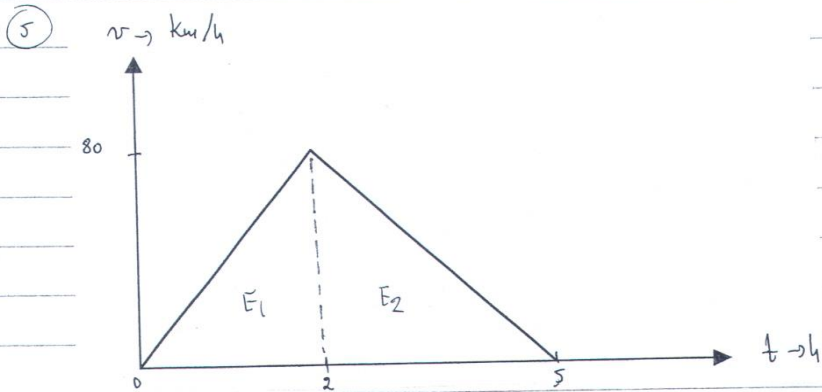
4



a)  $v = 100 \text{ m/s}$  gwałtownie u (7)

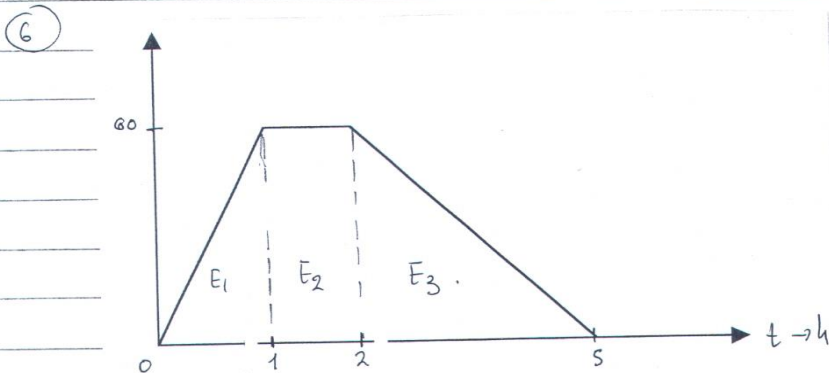
b)  $S = \ll E_1 \& \alpha \delta_0 \gg = E_1 + E_2 + E_3 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 40 + (4-2) \cdot 100 + \frac{1}{2} (5-4) \cdot 100 =$   
 $= 40 + 200 + 50 = 290$

gwałtownie u (8)



a)  $v = 80 \text{ km/h}$       cıwıllı u (4)

b)  $S = \ll \text{tıy baxdıv} \gg = E_1 + E_2 = \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot 2 + \frac{1}{2} (5-2) \cdot 80 = 80 + 120 = 200 \text{ km.}$   
 cıwıllı u (11)

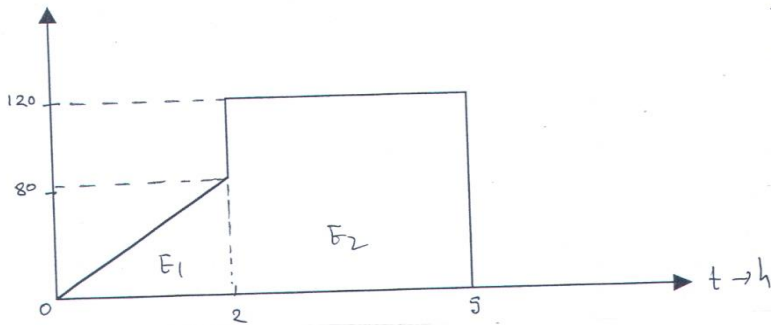


a)  $v = 60 \text{ km/h}$       cıwıllı u (3)

b)  $S = \ll \text{tıy baxdıv} \gg = E_1 + E_2 + E_3 = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 1 + 1 \cdot 60 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 60$   
 $= 30 + 60 + 90 = 180 \text{ km}$

cıwıllı u (3)

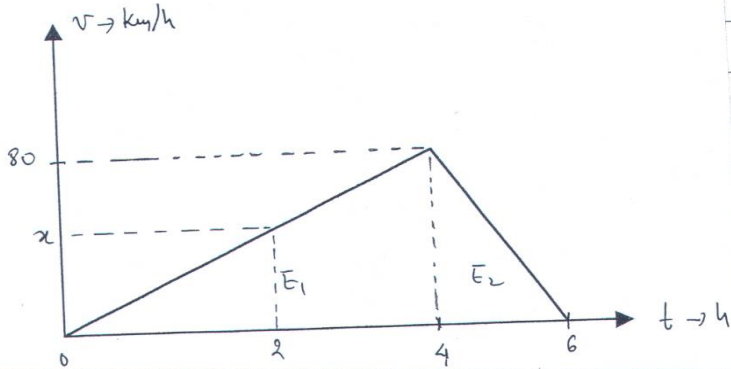
7



a)  $v = 80 \text{ km/h}$  cevapları n (4)

b)  $S = \ll \text{hybradör} \gg = E_1 + E_2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 80 + (5-2) \cdot 120 = 80 + 360 = 440 \text{ km}$   
cevabları n (9)

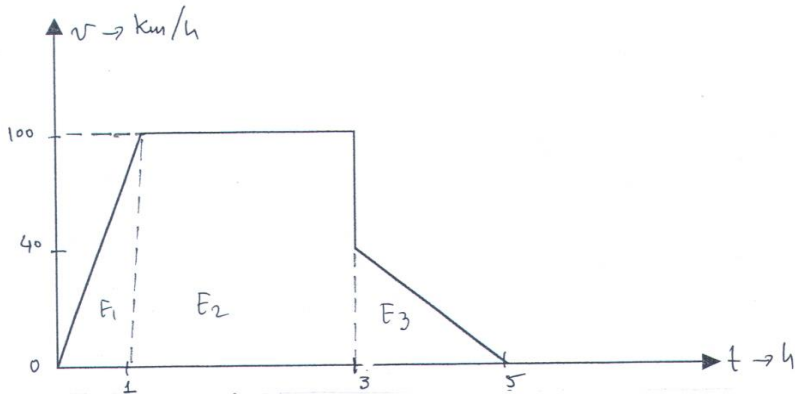
8



a)  $v = 40 \text{ km/h}$   $\left( \frac{2}{4} = \frac{x}{80} \Rightarrow x = 40 \text{ km/h} \right)$  cevapları n (2)

b)  $S = \ll \text{hybradör} \gg = E_1 + E_2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 80 + \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot (6-4) = 160 + 80 = 240 \text{ km}$   
cevabları n (5)

(9)

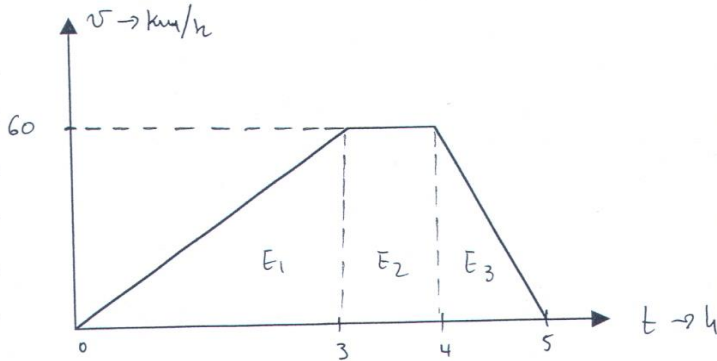


a)  $v = 100 \text{ km/h}$       Geschw u (5)

b)  $S = \ll E_1 \& \sigma \delta v \gg = E_1 + E_2 + E_3 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 1 + (3-1) \cdot 100 + \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot (5-3)$   
 $= 50 + 200 + 40 = 290 \text{ km}$

Geschw u (6)

(10)



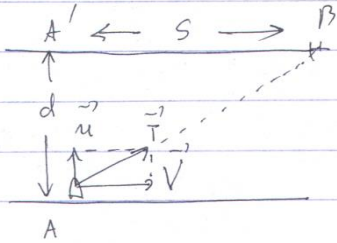
a)  $v = 60 \text{ km/h}$       Geschw u (3)

b)  $S = \ll E_1 \& \sigma \delta v \gg = E_1 + E_2 + E_3 = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 3 + 1 \cdot 60 + \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 1$

$= 90 + 60 + 30 = 180 \text{ km}$

Geschw u (3)

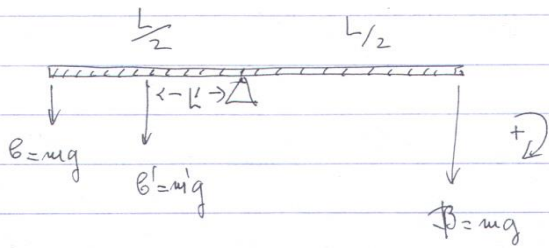
(11)



Αντί να αχύμα φαίνεται ότι δε κινείται  
 από την B για να είναι η  
 ταχύτητα τα  $\vec{u}$  φαίνεται να είναι  $\vec{V}$   
 αντί να κινείται.

Γiven  $S \Rightarrow \frac{d}{S} = \frac{u}{V} \Rightarrow S = \frac{d \cdot V}{u} = \frac{500 \cdot 36}{72} = 250 \text{ m}$

(12)



Εξισώση για την ισορροπία  
 το άνω και το κάτω.

$\vec{M}_g = \sum \vec{M} = 0 \Rightarrow$  ισορροπία.

$M_g = 0 \Rightarrow +M_B - M_m - M_{m'} = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow B \frac{L}{2} - m g \frac{L}{2} - m' g L' = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow m g \frac{L}{2} - m g \frac{L}{2} - m' g L' = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow m \frac{L}{2} = m' L' \Rightarrow$

$\Rightarrow m = \frac{m' L'}{\frac{L}{2}} = 100 - 2 \cdot 120 \frac{1}{3} = 20 \text{ kg}$

(13)

a) Συμπίεση το B γιατί οι δυνάμεις ισούται αντί να α για  
 τα ίδια διαστάση

b)  $k_A = \frac{F}{x_A} = \frac{20}{20} = 1 \frac{\text{Nt}}{\text{m}}$ ,  $k_B = \frac{F}{x_B} = \frac{20}{5} = 4 \frac{\text{Nt}}{\text{m}}$ .

Συμπίεση το B γιατί  $k_B > k_A$ .



14

Neiv

Mela

(+)



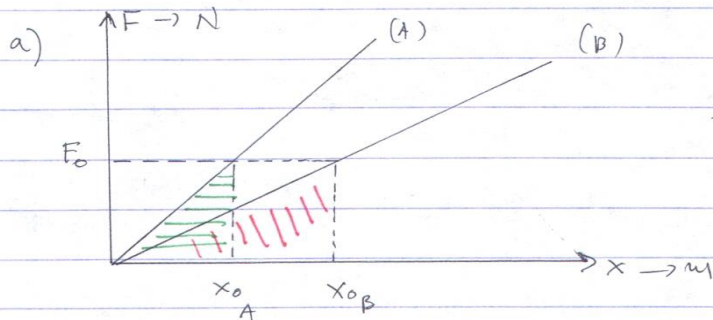
$$\int_{\text{dex}} \vec{G} = \int_{\text{dy}} \vec{G} \Rightarrow M_A u_A - M_B u_B = M_A u_A' + M_B u_B'$$

$$\Rightarrow u_A' = \frac{M_A u_A - M_B u_B - M_B u_B'}{M_A} = \frac{50 \cdot 2 - 30 \cdot 2 - 30 \cdot 2}{50} = -0.4 \text{ m/s}$$

rezultat  
 nat supairm Dă uincilar V'peis luw qeapă nu supairmbe  
 pî raxilula pîleor 0,4 m/s.

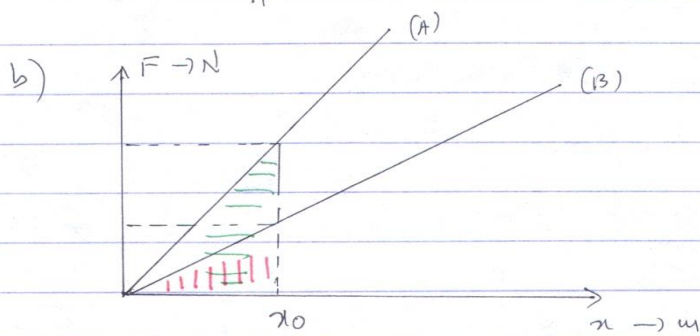
(+) Glu gupă x mîe a qeapă apă glw fce xetopi oxî luw beind

15



$$E_{\Delta B} > E_{\Delta A}$$

gali  $\bar{F}_B > \bar{F}_A$



$$E_{\Delta A} > E_{\Delta B}$$

gali  $\bar{F}_A > \bar{F}_B$

16)

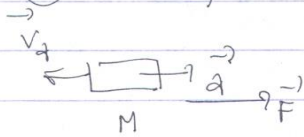
a) jägav spēlains arūdeābum  $F = -20 \text{ Nt}$

b)  $\gamma = \frac{F}{M} = \frac{20}{100} = 0.2 \frac{\text{Nt}}{\text{kg}} \hat{=} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

c)  $F = 20 \text{ Nt}$

d)  $\gamma' = \frac{F}{M} = \frac{20}{85500} \frac{\text{Nt}}{\text{kg}} \hat{=} 2.4 \cdot 10^{-4} \frac{\text{Nt}}{\text{kg}} \hat{=} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

17)



a)  $v_T = v_a - at$   
 $l = v_a t - \frac{1}{2} at^2$

$v_T = 0 \Rightarrow v_a = at_p \Rightarrow t_p = \frac{v}{a}$

$\Rightarrow l_p = \frac{v_a \cdot v_a}{\frac{F}{M}} = \frac{M v_a^2}{F}$

$L = l = v_a \frac{M v_a}{F} - \frac{1}{2} \frac{F}{M} \frac{M^2 v_a^2}{F^2} = \frac{M v_a^2}{2F}$

oāit o rāgāis jūnānā

$L = \frac{M v_a^2}{2F}$  @ m sūdum  $L \hat{=} 5^1$

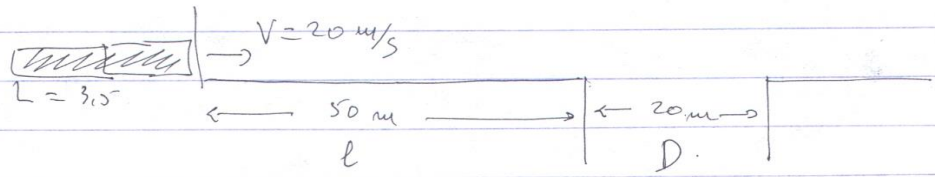
7px b) jā lā lāis rā sūduā

$L = \frac{3.6 \cdot 1.5^2 \cdot 10^7}{2 \cdot 8.0 \cdot 10^4} \hat{=} 506.25 \text{ m}$

Av  $S = 1 \text{ km}$  lā dā rēpābē vā glāpālīn  
av  $S = 400 \text{ m}$  dā gūpābē

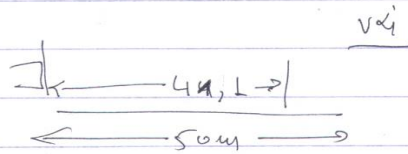
c) rā  $v_T = 0.2 \text{ m/s} \Rightarrow t = 585 \text{ sec}$  @  $S = 497.25 \text{ m}$   
dē dā xlnīn xupis vā vnoānī pūpārlūgā.

18



Analisa gerak

$$s_t = vt - \frac{1}{2} a t^2 = 20 \cdot 3 - \frac{1}{2} 4,2 \cdot 3^2 = 60 - 18,9 = 41,1$$



analisa energi

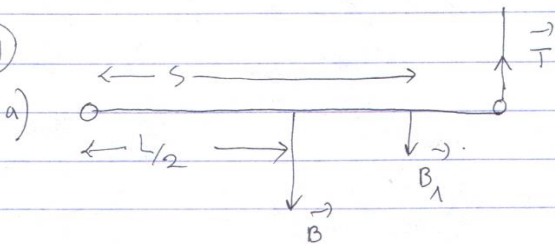
$$s_t = vt + \frac{1}{2} a t^2 = 20 \cdot 3 + \frac{1}{2} 4,2 \cdot 3^2 = 60 + 6,3 = 66,3$$

Given titik akhir dan awal  $\frac{\delta x}{\delta t}$

menyebut geraknya

$$s_t = vt = 20 \cdot 3 = 60 \quad \frac{\delta x}{\delta t} \quad \text{given titik akhir}$$

19



+

$$\sum M^i = 0$$

$$\Rightarrow B \frac{L}{2} + B_A L - T L = 0$$

$$\Rightarrow T = \left( B \frac{L}{2} + B_A L \right) / L =$$

$$\Rightarrow T = \frac{B}{2} + B_A \frac{L}{L} = \frac{m}{2} g + M g \frac{L}{L} \Rightarrow T = f(s)$$

$$T = \frac{200 \cdot 10}{2} + 600 \cdot 10 \frac{5}{12} = 1000 + 50 s \leq T_{max} = 5000 \text{ N}$$



20

0.16x10

$$\Delta \vec{J} = \vec{F} \Delta t \Rightarrow m v_0 = \vec{F} \cdot \Delta t$$

$$\Delta \vec{J} = W_B \Rightarrow mgh = \frac{1}{2} m v_0^2 \Rightarrow v_0 = \sqrt{2gh}$$

$$\Rightarrow \text{зпа } \vec{F} = \frac{m v_0}{\Delta t} = \frac{m \sqrt{2gh}}{\Delta t} = \frac{13}{9} \frac{\sqrt{2gH}}{T}$$

$$\vec{n} \quad \vec{F} = \frac{13}{9} \sqrt{\frac{2H}{g}} = \frac{890}{1014} \sqrt{\frac{2 \cdot 1.2}{10}} = 1090, \text{ N}$$

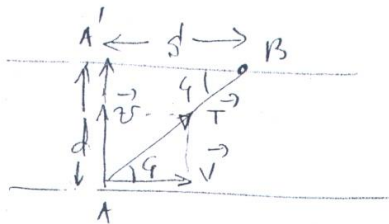
12)

Ποταμός πλατους  $d$  ρέει με ταχύτητα  $V$ . Σκάφος που μπορεί να αναπτύξει σε ακινητο νερό ταχύτητα  $u$  κινείται από την μία οχθη στην απέναντί της και (ενώ μεν παρασύρεται από την ροή) αυτο διευθύνεται και οθει πάντα καθετα προς τις οχθες. Όταν φθάνει στην απέναντι οχθη έχει μετακινηθει (παρασυρόμενο από το ρευμα) κατά μια απόσταση  $S$  από το σημείο αντιδιαμετρικά εκεινου από το οποίο ειχε ξεκινήσει.

Να υπολογιστει η απόσταση  $S$  (με ΤΥΠΟ) αν είναι γνωστα τα  $d$ ,  $V$ , και  $u$ . Να υπολογισθει επίσης και η συνολική ταχύτητα  $T$  του σκάφους ως προς μια από τις οχθες.

Εφαρμογή (μετά):  $d=1000$  m,  $V=30$  Km/h,  $u=40$  Km/h.

(Αν και δεν είναι απαραίτητοι μπορείτε να θεωρήσετε γνωστους όλους τους τριγωνομετρικους αριθμούς.)



$$\begin{aligned} \epsilon_{\gamma\gamma} &= \frac{d}{S} \\ \epsilon_{\gamma\gamma} &= \frac{u}{V} \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \epsilon_{\gamma\gamma} &= \frac{d}{S} \\ \epsilon_{\gamma\gamma} &= \frac{u}{V} \end{aligned}} \right\}$$

$$\frac{d}{S} = \frac{u}{V} \Rightarrow S = d \frac{V}{u}$$

$$S = 1000 \frac{30}{40} = 750 \text{ m}$$

$$T^2 = V^2 + u^2 \Rightarrow T = \sqrt{V^2 + u^2} = \sqrt{900 + 1600} = \sqrt{2500} = 50 \text{ Km/h}$$

13)

Ποταμός πλατους  $d$  ρέει με ταχύτητα  $V$ . Κολυμβητης που μπορεί να αναπτύξει σε ακινητο νερό ταχύτητα  $u$  κολυμπάει από την μία οχθη στην απέναντί της και (ενώ μεν παρασύρεται από την ροή) αυτος κολυμπάει και οθει πάντα καθετα προς τις οχθες. Όταν φθάνει στην απέναντι οχθη έχει μετακινηθει (παρασυρόμενος από το ρευμα) κατά μια απόσταση  $S$  από το σημείο αντιδιαμετρικά εκεινου από το οποίο ειχε ξεκινήσει.

Να υπολογιστει η απόσταση  $S$  (με ΤΥΠΟ) αν είναι γνωστα τα  $d$ ,  $V$ , και  $u$ . Να υπολογισθει επίσης και η συνολική ταχύτητα  $T$  του κολυμβητη ως προς μια από τις οχθες.

Εφαρμογή (μετά):  $d=200$  m,  $V=4$  Km/h,  $u=3$  Km/h.

(Αν και δεν είναι απαραίτητοι μπορείτε να θεωρήσετε γνωστους όλους τους τριγωνομετρικους αριθμούς.)

Ομήω όλω πραγματικω

$$S = d \frac{V}{u} = 200 \frac{4}{3} = \frac{800}{3}$$

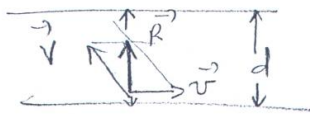
$$T = \sqrt{u^2 + V^2} = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5 \text{ Km/h}$$

14

Ποταμός πλατους  $d$  ρέει με ταχύτητα  $u$ . Σκάφος που μπορεί να αναπτύξει σε ακινητο νερό ταχύτητα  $V$  κινείται απο την μία οχθη στην απέναντή της διευθυνόμενο πλάγια προς τις οχθες και αντιθετα προς την διευθυνση της ροής έτσι ώστε η συνολικα γινόμενη κινηση καιτοι κινείται και το νερό) να γίνεται καθετα προς τις οχθες. Το αποτέλεσμα είναι να κινηθει απο ενα σημειο της οχθης προς το ακριβώς αντιδιαμετρικό του με τελικη ταχύτητα  $R$ , και να φθάσει στην απεναντι οχθη σε χρόνο  $t$ . Να υπολογιστει η ταχύτητα  $R$  (με ΤΥΠΟ) αν είναι γνωστα τα  $d$ ,  $u$ , και  $V$ . Να υπολογισθει επίσης και ο χρόνος  $t$  που χρειάζεται.

Εφαρμογή (μετά):  $d=10 \text{ km}$ ,  $u=30 \text{ Km/h}$ ,  $V=50 \text{ Km/h}$ .  
(Αν και δεν είναι απαραίτητοι μπορείτε να θεωρήσετε γνωστους όλους τους τριγωνομετρικούς αριθμούς.)

Λύση



$$R^2 + u^2 = V^2 \Rightarrow R = \sqrt{V^2 - u^2} = \sqrt{50^2 - 30^2} = 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$d = R \cdot t \Rightarrow t = \frac{d}{R} = \frac{10 \text{ km}}{40 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{1}{4} \text{ h}$$

15

Ποταμός πλατους  $d$  ρέει με ταχύτητα  $u$ . Κολυμβητής μπορεί να αναπτύξει σε ακινητο νερό ταχύτητα  $V$  κινείται απο την μία οχθη στην απέναντή της διευθυνόμενος πλάγια προς τις οχθες και αντιθετα προς την διευθυνση της ροής έτσι ώστε η συνολικα γινόμενη κινηση (καιτοι κινείται και το νερό) να γίνεται καθετα προς τις οχθες. Το αποτέλεσμα είναι να κινηθει απο ενα σημειο της οχθης προς το ακριβώς αντιδιαμετρικό του με τελικη ταχύτητα  $R$ , και να φθάσει στην απεναντι οχθη σε χρόνο  $t$ .

Να υπολογιστει η ταχύτητα  $R$  (με ΤΥΠΟ) αν είναι γνωστα τα  $d$ ,  $u$ , και  $V$ . Να υπολογισθει επίσης και ο χρόνος  $t$  που χρειάζεται.

Εφαρμογή (μετά):  $d=1 \text{ km}$ ,  $u=4 \text{ Km/h}$ ,  $V=5 \text{ Km/h}$ .  
(Αν και δεν είναι απαραίτητοι μπορείτε να θεωρήσετε γνωστους όλους τους τριγωνομετρικούς αριθμούς.)

Λύση

ομοίως όλων προηγούμενων

$$\text{με } R = 3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

και

$$t = \frac{d}{R} = \frac{1}{3} \text{ h}$$

