

ΒΑΘΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Αριθμητικώς:.....

Ολογρ.:.....

Λύσεις

ΤΑΞΗ:

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Α ΕΞΕΤΑΣΗ, 5 ώρες
07:45π.μ. - 12:15π.μ.

Όνομα μαθητή/τριας:..... Τμήμα:..... Αρ.:.....

ΔΙΑΒΑΣΤΕ ΠΡΩΤΑ ΑΥΤΕΣ ΤΙΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **έξι (6)** σελίδες και χωρίζεται σε **δύο μέρη Α' και Β'** στα οποία αντιστοιχούν συνολικά **50 μονάδες**.
- Να γράφετε τις απαντήσεις σας με μπλε στυλό στον αντίστοιχο χώρο απαντήσεων σε κάθε ερώτηση.
- Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι για τα διαγράμματα και τις γραφικές παραστάσεις.
- Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Επιτρέπεται η χρήση υπολογιστικής μηχανής.

Όπου χρειάζεται η **επιτάχυνση της βαρύτητας** να θεωρείται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΜΕΡΟΣ Α' (Μονάδες 20)

Να απαντήσετε και στις έξι (6) ερωτήσεις. Κάθε ορθά απαντημένη ερώτηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

ΕΡΩΤΗΣΗ Α1

α). Πότε μια δύναμη παράγει έργο και από ποια σχέση (τύπο) βρίσκεται αυτό ; (μ. 2)

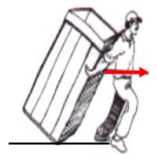
Μια δύναμη παράγει έργο όταν μετατοπίζει το σώμα στο οποίο ασκείται και βρίσκεται από τη σχέση: $W = F \cdot s$ ή $W = F \cdot \Delta X$, δηλ. πολλαπλασιάζοντας τη δύναμη επί την απόσταση στην οποία μετακινεί το σώμα (παράλληλα προς αυτή).

β). Σώμα μάζας 5kg σύρεται σε λείο επίπεδο από μια δύναμη 20N σε απόσταση 6m, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα .Να βρείτε πόσο έργο παράγει η δύναμη F και να γράψετε σε τι μετατρέπεται το έργο αυτό. (μ. 2)



$W = F \cdot s$, $W = 20N \cdot 6m = 120J$ και μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια του σώματος.

γ).Ο εργάτης του διπλανού σχήματος σέρνει ένα κιβώτιο στο πάτωμα. Ποια δύναμη καταναλώνει έργο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ. 1)



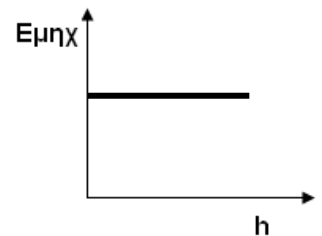
Η δύναμη τριβής που ασκείται αντίθετα στην κίνηση του σώματος,

Ερώτηση Α2

α). Τι λέγεται μηχανική ενέργεια ενός σώματος ; (μ. 1)

Το άθροισμα της δυναμικής και της κινητικής του ενέργειας.

β). Σώμα μάζας m αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος h. Να γίνει η γραφική παράσταση της μηχανικής ενέργειας του σώματος συναρτήσει του ύψους του από το έδαφος, αν δυναμική ενέργεια μετατρέπεται μόνο σε κινητική. (μ. 1)

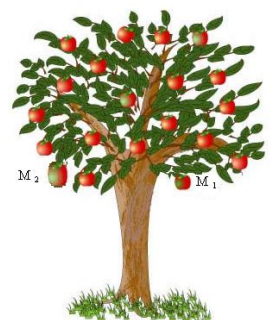


Η μηχανική ενέργεια του σώματος παραμένει σταθερή.

γ). Στο διπλανό σχήμα τα μήλα M1 και M2 βρίσκονται στο ίδιο ύψος από το έδαφος, αλλά το M2 έχει διπλάσια μάζα από το M1. Ζητούνται:

(i). Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο μήλα έχει τη μεγαλύτερη βαρυτική δυναμική ενέργεια στο ύψος που βρίσκονται. (μ. 1).

(ii). Αν τα μήλα πέφτουν από τη μηλιά, να εξηγήσετε ποιο από τα δύο φτάνει στο έδαφος με μεγαλύτερη ταχύτητα, δεδομένου ότι ισχύει το πιο πάνω θεώρημα κατά την πτώση τους. (μ. 2).



(i). Αφού βρίσκονται στο ίδιο ύψος μεγαλύτερη βρυτική δυναμική ενέργεια έχει το μήλο M2 με τη μεγαλύτερη μάζα, $E_{δυν} = m \cdot g \cdot h$

(ii). Η μηχανική ενέργεια αρχικά είναι μόνο βαρυτική δυναμική και όταν το σώμα φτάνει στο έδαφος μόνο κινητική, οπότε για κάθε μήλο ισχύει: $m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ και $v^2 = 2 \cdot g \cdot h$, δηλ. φτάνουν στο έδαφος με την ίδια ταχύτητα (ανεξαρτήτως μάζας).

Ερώτηση A3

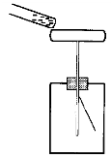
α). Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω προτάσεις:

Τρίβοντας μια γυάλινη ράβδο με μάλλινο ύφασμα, μεταφέρονται **ηλεκτρόνια** από τη γυάλινη ράβδο στο ύφασμα και η ράβδος εμφανίζεται **θετικά** φορτισμένη.

Μεταξύ των ηλεκτρικών φορτίων ασκείται δύναμη από το ένα στο άλλο και αυτή είναι ελκτική όταν τα φορτία είναι **ετερόνυμα** και **απωστική** όταν τα φορτία είναι ομώνυμα.

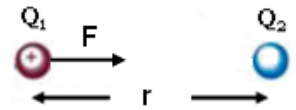
Σύμφωνα με τον νόμο του **Κουλόμπ (Coulomb)** η ηλεκτρική δύναμη μεταξύ δύο ηλεκτρικών φορτίων Q_1 και Q_2 είναι ανάλογη **του γινομένου** των φορτίων και **αντιστρόφως** ανάλογη του τετραγώνου της μεταξύ τους **απόστασης**. (μ. 2)

β). Να εξηγήστε γιατί παρατηρείται απόκλιση στο ηλεκτροσκόπιο όταν πλησιάζουμε στον δίσκο του ηλεκτρικά φορτισμένη ράβδο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. (μ. 2)



Η ηλεκτρικά αρνητικά φορτισμένη ράβδος απωθεί ηλεκτρόνια ή η ηλεκτρικά θετικά φορτισμένη ράβδος έλκει ηλεκτρόνια, οπότε στο κάτω μέρος στέλεχος και δείκτης είναι ομώνυμα φορτισμένα οπότε και ο δείκτης αποκλίνει.

γ). Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η δύναμη που ασκείται από το φορτίο Q_2 στο φορτίο Q_1 . Αν η δύναμη F έχει μέτρο 200N και η απόσταση μεταξύ των φορτίων είναι 2m, να γράψετε πόση πρέπει να γίνει η απόσταση μεταξύ των φορτίων ώστε η δύναμη αυτή να γίνει 50N. (μ. 1)



Η απόσταση πρέπει να διπλασιαστεί, δηλ. να γίνει 4m (αφού η δύναμη είναι αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της μεταξύ τους απόστασης).

Ερώτηση A4

α). Σε ένα αγωγό που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα ποιο μέγεθος αντιστοιχεί

(i). στην αιτία της κίνησης των ηλεκτρικών φορτίων ;

Ηλεκτρική τάση ή διαφορά δυναμικού

(ii). στην ποσότητα του φορτίου που κινείται ανά μονάδα χρόνου από μια διατομή του αγωγού;

Ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος

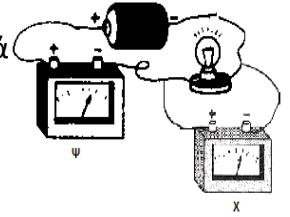
(iii). στη δυσκολία που συναντούν στην κίνησή τους τα φορτία ; **(Ηλεκτρική) αντίσταση**

(μ. 1,5)

β). Δίνεται το κύκλωμα του διπλανού σχήματος.

(i). Να εξηγήσετε ποια είναι τα όργανα X και Ψ και να γράψετε τι μέγεθος μετρά το καθένα. (μ. 2)

(ii). Αν, στο συγκεκριμένο κύκλωμα, η ένδειξη του οργάνου X είναι 6V και η αντίσταση της λάμπας είναι 3Ω, να βρείτε την ένδειξη του οργάνου Ψ. (μ. 1,5)



(i). Ψ είναι το αμπερόμετρο, διότι συνδέεται σε σειρά στο κύκλωμα, και μετρά την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος.

X είναι το βολτόμετρο, διότι συνδέεται παράλληλα, και μετρά ηλεκτρική τάση (ή διαφορά δυναμικού).

(ii). $I = U / R = 6V / 3 \Omega = 2A$

Ερώτηση A5

α). Να γράψετε δίπλα από τις πιο κάτω ιδιότητες τις φάσεις της ύλης (στερεά, υγρή, αέρια) στις οποίες αντιστοιχούν. (μ.1)

Παίρνουν το σχήμα και τον όγκο του δοχείου που τα περιέχει **αέρια**

Είναι ασυμπίεστα

στερεά και υγρά

Τα μόρια συνδέονται με ισχυρές ελκτικές δυνάμεις

στερεά

β). Να γράψετε αν οι πιο κάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) ή λάθος (Λ), δικαιολογώντας την απάντησή σας. (μ. 4)

(i). Όταν βρισκόμαστε στα ψυγεία μιας υπεραγοράς κρυώνουμε από το ψύχος που έρχεται πάνω μας.

(ii). Η διάδοση θερμότητας με μεταφορά δεν μπορεί να γίνει στα στερεά.

(iii). Ένα ηλεκτρικά φορτισμένο σώμα αποκλείεται να απωθεί ένα αφόρτιστο σώμα.

(iv). Όταν σ' ένα σώμα προσφέρεται θερμότητα αυξάνεται οπωσδήποτε η θερμοκρασία του

(i). Λ, κρυώνουμε διότι φεύγει θερμότητα από πάνω μας προς το ψυχρότερο περιβάλλον

(ii). Σ, διότι γίνεται με μετακίνηση των μορίων, τα οποία στα στερεά έχουν ορισμένες θέσεις.

(iii). Σ, το ηλεκτρικά φορτισμένο σώμα έλκει το αφόρτιστο ή για να απωθούνται δύο σώματα πρέπει να είναι ηλεκτρικά φορτισμένα ομώνυμα.

(iv). Λ, όταν αλλάζει φάση στην τήξη και στον βρασμό δεν αυξάνεται η θερμοκρασία του.

Ερώτηση A6

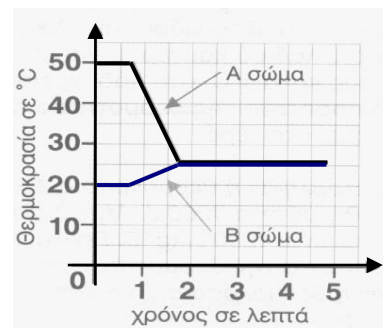
α). Αν η πόλη A έχει 32 °C και η πόλη B 310K, ποια από τις δύο πόλεις είναι η πιο ζεστή; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. (μ. 1)

Η πόλη A έχει θερμοκρασία $32 + 273 = 305K$, οπότε πιο ζεστή είναι η B.

β). Από τις μετρήσεις της θερμοκρασίας δύο σωμάτων διαφορετικής θερμοκρασίας που ήρθαν σε επαφή, προέκυψε το διπλανό διάγραμμα που δείχνει την εξέλιξη της θερμοκρασίας κάθε σώματος. Ζητούνται:

(i). Από ποιο σώμα μεταφέρεται ενέργεια σε ποιο και πώς λέγεται η ενέργεια αυτή ; (μ. 1)

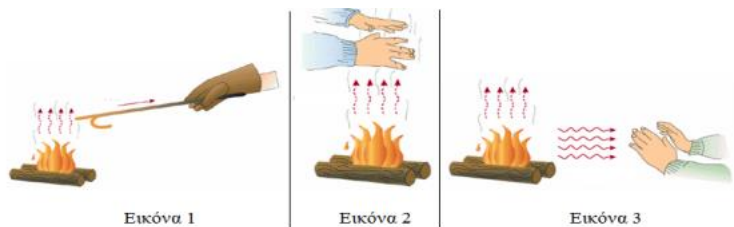
(ii). Αν τα δύο σώματα A και B είναι από το ίδιο υλικό να εξηγήσετε ποιο έχει τη μεγαλύτερη μάζα. (μ. 1)



(i). Μεταφέρεται ενέργεια από το θερμότερο A στο ψυχρότερο B και λέγεται θερμότητα.

(ii). Μεγαλύτερη μάζα έχει το σώμα με τη μικρότερη μεταβολή στη θερμοκρασία δηλ. το B.

γ). Δίνονται οι διπλανές εικόνες. Να γράψετε με ποιο τρόπο διαδίδεται η θερμότητα στα χέρια σε κάθε εικόνα, όπου στην πρώτη εικόνα το χέρι κρατά μια μεταλλική ράβδο, στη δεύτερη τα χέρια είναι πάνω από τη φωτιά και στην τρίτη τα χέρια είναι στο πλάι. (μ. 2)



Εικόνα 1: με αγωγή (από μόριο σε μόριο)

Εικόνα 2: με ακτινοβολία και μεταφορά (ρεύματα)

Εικόνα 3: με ακτινοβολία

ΜΕΡΟΣ Β' (Μονάδες 20)

Να απαντήσετε και στις δύο (2) ερωτήσεις. Κάθε ορθά απαντημένη ερώτηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

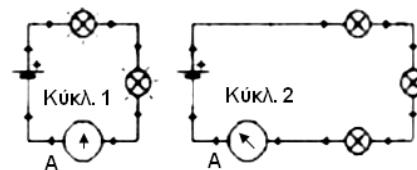
Ερώτηση Β1

α). Αν στα κυκλώματα 1 και 2 του διπλανού σχήματος οι ηλεκτρικές πηγές έχουν την ίδια τάση και οι λαμπτήρες είναι όμοιοι. Ζητούνται:

(i). Να γράψετε πώς ονομάζεται ο τρόπος σύνδεσης των λαμπτήρων, στη συγκεκριμένη περίπτωση, και ένα μειονέκτημα του τρόπου αυτού σύνδεσης (μ. 2)

(ii). Να εξηγήσετε σε ποιο από τα δύο κυκλώματα, στο 1 ή στο 2, η φωτοβολία των λαμπτήρων είναι μικρότερη (μ. 2)

(iii). Αν η ηλεκτρική τάση στα άκρα κάθε λαμπτήρα του κυκλώματος 1 είναι 3V, πόση είναι η ηλεκτρική τάση στα άκρα κάθε λαμπτήρα του κυκλώματος 2. (μ. 1)

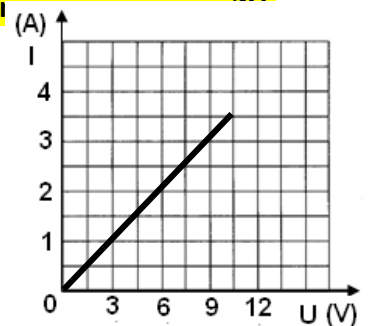


(i). Οι λαμπτήρες συνδέονται σε σειρά και ένα μειονέκτημα είναι το ότι όταν καταστραφεί ένας παύουν να λειτουργούν και οι υπόλοιποι.
 (ii). Μικρότερη είναι η φωτοβολία στο δεύτερο κύκλωμα όπου οι λαμπτήρες είναι περισσότεροι και αυξάνεται η αντίσταση σ' αυτό.

(iii). Αν στο κύκλωμα 1 η τάση στα άκρα κάθε λαμπτήρα είναι 3V, σημαίνει ότι η τάση της ηλεκτρικής πηγής είναι 6V, οπότε στο κύκλωμα 2 στα άκρα κάθε λαμπτήρα είναι 3V.

β). Εφαρμόζοντας διάφορες τιμές ηλεκτρικής τάσης στα άκρα ενός αγωγού και μετρώντας την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που περνά από αυτόν, συμπληρώθηκε ο διπλανός πίνακας. Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση I – U στους πιο κάτω άξονες και να εξηγήσετε αν ισχύει ο νόμος του Ωμ. (μ. 2)

U (V)	I (A)
3	1
6	2
9	3
12	4



Η ένταση του ρεύματος είναι ανάλογη της τάσης, οπότε ισχύει ο νόμος του Ωμ.

β). Σώμα μάζας 4kg κινούμενο σε ύψος 25m έχει μηχανική ενέργεια 1800J . Να βρείτε τη δυναμική του ενέργεια, την κινητική του ενέργεια και την ταχύτητά του στο ύψος αυτό . Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$. (μ. 3)

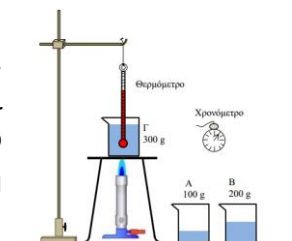
$E_{\text{δυν}} = m \cdot g \cdot h = 4\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2 \cdot 25\text{m} = 1000 \text{ J}$

$E_{\text{κιν}} + E_{\text{δυν}} = E_{\text{μηχ}}$, οπότε $E_{\text{κιν}} = E_{\text{μηχ}} - E_{\text{δυν}} = 800\text{J}$

$E_{\text{κιν}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot u^2$, οπότε $u^2 = 2 \cdot E_{\text{κιν}} / m = 400 \text{ (m/s)}^2$ και $u = 20 \text{ m/s}$

Ερώτηση Β2

α). Αν στη διάταξη του διπλανού σχήματος τα δοχεία, που είναι όμοια, περιέχουν το ίδιο υγρό, το Α 100g, το Β 200g και το Γ 300g, να γράψετε τι πρέπει να κάνετε και τι πρέπει να παρατηρήσετε, ώστε να καταλήξετε στο συμπέρασμα ότι η θερμότητα που χρειάζεται ένα σώμα για να αυξηθεί η θερμοκρασία του είναι ανάλογη της μάζας του. (μ. 2)



Θερμαίνουμε τα δοχεία με τις διαφορετικές μάζες του υγρού και μετρούμε τον χρόνο για την ίδια μεταβολή θερμοκρασίας . Παρατηρώντας ότι διπλάσια μάζα χρειάζεται διπλάσιο χρόνο θέρμανσης, δηλαδή διπλάσια θερμότητα, και τριπλάσια μάζα τριπλάσιο χρόνο, δηλαδή τριπλάσια θερμότητα, συμπεραίνουμε ότι η θερμότητα που χρειάζεται ένα σώμα για να αυξηθεί η θερμοκρασία του είναι ανάλογη της μάζας του.

β). Θερμαίνοντας ορισμένη ποσότητα από μικρά κομματάκια κάποιου στερεού και μετρώντας σε κάθε λεπτό την θερμοκρασία του, προέκυψε ο διπλανός πίνακας. Ζητούνται :

(i). στους διπλανούς άξονες να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της θερμοκρασίας με τον χρόνο **(μ. 1)**

(ii). σε ποια φάση της ύλης βρίσκεται το υλικό στα διάφορα τμήματα της γραφικής παράστασης **(μ. 1)**

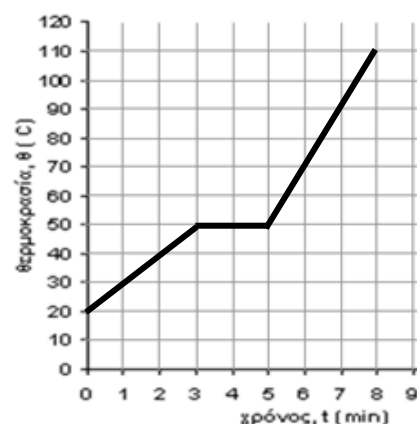
(iii). ποιο φαινόμενο αλλαγής φάσης παρατηρείται κατά την πιο πάνω διαδικασία και σε ποια θερμοκρασία **(μ. 1)**

(iv). γιατί η θερμοκρασία παραμένει σταθερή κατά τη διάρκεια του πιο πάνω φαινομένου ; **(μ. 1)**

(v). αν η ειδική θερμότητα του πιο πάνω υλικού είναι $400\text{J/kg}^\circ\text{C}$ όταν είναι στερεό, να βρείτε την ειδική του θερμότητα όταν είναι υγρό **(μ. 2)**

(vi). αν το πιο πάνω υλικό έχει μάζα 2kg και η ειδική θερμότητά του είναι $400\text{J/kg}^\circ\text{C}$ όταν είναι στερεό, να βρείτε πόση θερμότητα προσλαμβάνει τα πρώτα 3min **(μ. 2)**

Χρόνος (min)	Θερμοκρασία ($^\circ\text{C}$)
0	20
1	30
2	40
3	50
4	50
5	50
6	70
7	90
8	110



(ii). Στερεή – Στερεή και υγρή – Υγρή.

(iii). Τήξη (το στερεό γίνεται υγρό) στους 50°C .

(iv). Η θερμότητα ξοδεύεται στο να εξασθενήσουν οι δυνάμεις μεταξύ των μορίων του στερεού και να γίνει υγρό.

(v). Όταν είναι υγρό η θερμοκρασία αυξάνεται 20°C ανά λεπτό αντί 10°C , που σημαίνει ότι η ειδική θερμότητα είναι μισή αυτής του στερεού, δηλαδή $200\text{J/kg}^\circ\text{C}$.

(vi). $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 2\text{kg} \cdot 400\text{J/kg}^\circ\text{C} \cdot (50^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 24000\text{J}$.

ΚΑΛΟ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ !!!