

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 31 ΜΑΪΟΥ 2024
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ ΚΑΙ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΚΕΙΜΕΝΟ 1

Η αξία του «ταξιδεύειν»

Πολλές φορές αναρωτιόμαστε ποιο είναι το πολυτιμότερο συστατικό της ευτυχίας, η πεμππουσία* της ζωής που αξίζει να παλέψουμε για να κατακτήσουμε, **έτσι ώστε** να φτάσουμε έστω κι ένα βήμα πιο κοντά στην πολυπόθητη ευδαιμονία. **Αν και** η ευτυχία είναι κάτι εντελώς υποκειμενικό για τον κάθε άνθρωπο, οι περισσότεροι τουλάχιστον από εμάς θα συμφωνούσαμε πως ευτυχία είναι αδιαμφισβήτητα μια ευρεία συλλογή στιγμών· στιγμών ιδιαίτερων και ξεχωριστών για τον καθένα από εμάς.

Πολύτιμες και ανεξίτηλες στη μνήμη στιγμές μπορούν να μας χαρίσουν πολλά και διαφορετικά πράγματα στη ζωή. Ένα από αυτά είναι και τα ταξίδια. Η αξία των ταξιδιών είναι από κάθε άποψη ανεκτίμητη. Κι αυτό, γιατί τα ταξίδια έχουν το μοναδικό χάρισμα να συνδυάζουν όλα αυτά τα συστατικά στοιχεία που χρειάζεται πραγματικά ο άνθρωπος προκειμένου να εξελιχθεί πνευματικά και ψυχικά, να ολοκληρωθεί και τελικά να ευτυχήσει. Πνευματικές κατακτήσεις για όσους «ορέγονται φύσει του ειδέναι»**, απεριόριστη ψυχαγωγία, αλλά και ψυχική και σωματική υγεία είναι τα οφέλη που μπορεί κανείς να αποκομίσει από ένα απλό ταξίδι.

Καλώς ή κακώς, ζούμε σε μια εποχή που η καθημερινότητα απαιτεί από εμάς μεγάλα ποσά ενέργειας και ψυχικών αποθεμάτων, προκειμένου να αντεπεξέλθουμε επιτυχώς στους ταχείς και άκρως πιεστικούς και απαιτητικούς ρυθμούς ζωής. Μέσα, λοιπόν, σ' αυτόν τον κυκεώνα των αλλεπάλληλων υποχρεώσεων και δυσκολιών, συχνά παρασυρόμαστε από τη ρουτίνα της καθημερινότητας και λησμονούμε να προσφέρουμε στον εαυτό μας ένα πολύτιμο δώρο: στιγμές προσωπικής ηρεμίας και ικανοποίησης.

Τα ταξίδια είναι μια ευκαιρία για φυγή από την, πολλές φορές, πληκτική και αγχογόνο πραγματικότητα, αλλά και ένας τρόπος για μια καλύτερη γνωριμία με τον ίδιο σου τον εαυτό και τα «θέλω» του. Η αλλαγή παραστάσεων σε συνδυασμό με τη συσσώρευση καινούριων εμπειριών και αναμνήσεων στην παρακαταθήκη του καθενός, καθιστά τα ταξίδια τον πλέον ενδεδειγμένο τρόπο ψυχικής εκτόνωσης και αναζωογόνησης του κάθε ανθρώπου.

Ακόμη, ο συγχρωτισμός ανθρώπων ενδεχομένως διαφορετικής εθνικής προέλευσης και κουλτούρας, σε συνδυασμό με την πνευματική μέθεξη*** με τον πολιτισμό του τόπου που επισκέπτεται κανείς, συμβάλλουν στην ευρύτερη μόρφωση του ανθρώπου, τη διεύρυνση των πνευματικών του οριζόντων, **καθώς και** τη γνώση και υιοθέτηση νέων τρόπων ζωής και σκέψης.

Επιπλέον, μέσα από τη διάδοση και ανταλλαγή ιδεών που παρέχουν τα ταξίδια, μπορεί να επιτευχθεί μια γόνιμη και υγιής επικοινωνία και γνωριμία διαφορετικών λαών. Το τελευταίο μπορεί να αποτελέσει σπουδαίο επίτευγμα στην προσπάθεια της ανθρωπότητας για την

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

άρση των εθνικιστικών προκαταλήψεων, τον περιορισμό του ρατσισμού και την επικράτηση της διακρατικής ειρήνης και συνεργασίας.

Συμπερασματικά, διαφαίνεται πως τα ταξίδια δεν είναι κάτι απλό... Στην πραγματικότητα, αυτές οι μικρές αποδράσεις από την καθημερινότητα κρύβουν πολλά περισσότερα. Είναι μία από τις λίγες μορφές πραγματικής ψυχαγωγίας, που συνδυάζει με τον ωραιότερο δυνατό τρόπο τη γνώση με τη διασκέδαση και που αποτελεί μια αστείρευτη πηγή πολύτιμων και αξέχαστων αναμνήσεων και εμπειριών.

* *πεμπτούσια: ουσιωδέστερο περιεχόμενο*

** «ορέγονται φύσει του ειδέναι»: φράση του Αριστοτέλη που δηλώνει την επιθυμία του ανθρώπου να μαθαίνει

*** *μέθεξη: συμμετοχή, επικοινωνία, επαφή*

[Κείμενο της Ηλέκτρας Χατζηδημητρίου, από το διαδίκτυο 12-08-2016, ελαφρώς διασκευασμένο για τις ανάγκες της εξέτασης].

ΚΕΙΜΕΝΟ 2

ΑΝΩ ΑΙΓΥΠΤΟΣ

Τρένο. Μπαίνουμε στην Άνω Αίγυπτο. Απέναντι τα βουνά λάμπουν γυμνά, τριανταφυλλένια, έρημα. Κοντά μας, δίπλα στο νερό, η πράσινη γραμμή της κατοικούμενης γης. [...]

Φτάσαμε στις Θήβες, στη Μεγάλη Δίοςπολη, στην Εκατοντάπυλο του Ομήρου, στην τεράστια πρωτεύουσα των Φαραώ. Σήμερα είναι ένα μικρό χωριό που ζει από τους χιλιάδες περιηγητές που έρχονται με τα βαπόρια και με τα τρένα. [...]

Πηγαίνω πρωί πρωί στους ναούς του Λούξορ και του Καρνάκ. [...] Τα ανάγλυφα, γιγάντια, παριστάνουν το Φαραώ να τανύζει* το τόξο, τους αιχμαλώτους δεμένους από το λαιμό να σηκώνουν τα χέρια, τους θεούς να επιφοιτούν απάνου στις βασίλισσες και να δημιουργούν μαζί τους το διάδοχο. Αποπάνου τα ιερογλυφικά υμνούν τη μυστική αυτή ένωση. [...]

Συλλογίζομαι στις τελευταίες πια μεγάλες δυναστείες, όταν επετράπη στους ξένους να επισκέπτονται ανενόχλητοι την Αίγυπτο. Τι καταπληχτικό θέαμα θ' απλώθηκε μπροστά στα αφελή, νηφάλια μάτια των Ελλήνων! Αυτοί που ανατράφηκαν σε μικρές πολιτείες και που δούλευαν χαρούμενοι και περιόριζαν σε έναν ελάχιστο υλικό χώρο όλο το πνέμα—αντίκρισαν ξαφνικά τους τερατόμορφους θεούς και τις γιγάντιες κολόνες και τις ανθρώπινες μάζες που δούλευαν σκλάβες χωρίς ανταρσία και μάχονταν, σωριάζοντας όγκο πάνου σε όγκο, να συλλάβουν το πνέμα. [...]

Όλη αυτή η δυτική όχθη ήταν αφιερωμένη στο θάνατο. Έσκαβαν τους βράχους βαθιά και παράχωναν τη μούμια—όπως παραχώνουμε το σπόρο το σιτάρι. Για να φυτρώσει και ν' αναστηθεί. Και τώρα, σκάβοντας, τις ανακαλύπτουμε τυλιμένες στις φασκιές τους, με σταυρό τα χέρια επί χιλιάδες χρόνια, να περιμένουν. Βασιλιάδες και δούλοι, άγιοι και φονιάδες, ιερείς και χορεύτριες, περιμένουν την ψυχή τους.

* *τανύζω: τεντώνω*

[Νίκος Καζαντζάκης, *Ταξιδεύοντας*, εκδ. Καζαντζάκη, Αθήνα, σσ. 54-56]. Έχει διατηρηθεί η γλωσσική ιδιοτυπία του κειμένου.

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

ΚΕΙΜΕΝΟ 3

Το ταξίδι

Μου σφίγγει ο καημός σα θηλιά το λαιμό
και μες στην καρδιά με δαγκώνει σα φίδι.
Παράξενο θέλω ν' αρχίσω ταξίδι,
χωρίς, μα χωρίς τελειωμό.

Το δρόμο μου αργά να τραβώ, να τραβώ,
αλλά πουθενά και ποτέ να μη στέκω,
ψυχή να μη βρίσκω, ή πάντα να μπλέκω
με κόσμο τυφλό και βουβό.

Να νιώθω τριγύρω πλατιά ερημιά,
κλεισμένα τα σπίτια, τα τζάκια σβησμένα,
ψηλά να μη φέγγει αστέρι κανένα,
και κάτου γυναίκα καμιά.

Ε! ίσως σε τέτοιο ταξίδι αν βρεθώ,
ατέλειωτο, έρμο, σ' άγνωστη χώρα,
δε θα 'χω περίσσια λαχτάρα σαν τώρα,
αγάπη, από σε να χαθώ!

[Κωστής Παλαμάς, από τη συλλογή: Τα 100 καλύτερα ελληνικά ποιήματα, εκδ. Γλάρος, σ. 69].

Θέμα Α

- A1.** Να αποδώσετε συνοπτικά σε μία παράγραφο 60-70 λέξεων τα οφέλη του «ταξιδεύειν» σε ατομικό επίπεδο, όπως παρουσιάζονται στο απόσπασμα του **Κειμένου 1**: «Πολύτιμες και ανεξίτηλες... νέων τρόπων ζωής και σκέψης».

Μονάδες 20

Θέμα Β

- B1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας δίπλα στον αριθμό της **Στήλης Α** το γράμμα από τη **Στήλη Β** που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση, με βάση το περιεχόμενο του **Κειμένου 1** (χωρίς αναφορά σε χωρία του κειμένου):

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

Στήλη Α

Στήλη Β

1. Στην πρώτη παράγραφο υποστηρίζεται ότι	α. η ευτυχία καθορίζεται με αντικειμενικά κριτήρια.
	β. η ευτυχία είναι κάτι το υποκειμενικό.
	γ. η ευτυχία είναι εύκολο να επιτευχθεί.
2. Στη δεύτερη παράγραφο υποστηρίζεται η άποψη ότι τα ταξίδια	α. δεν συνδέονται με την ευτυχία.
	β. αφήνουν σημαντικό αποτύπωμα στη μνήμη.
	γ. δεν βοηθούν στην ολοκλήρωση του ανθρώπου.
3. Στην τρίτη παράγραφο αναδεικνύεται	α. ο απαιτητικός χαρακτήρας των σύγχρονων συνθηκών ζωής.
	β. η εύκολη διαβίωση των ανθρώπων.
	γ. η απουσία δυσκολιών και εμποδίων της σύγχρονης ζωής.
4. Στην πέμπτη παράγραφο υποστηρίζεται ότι τα ταξίδια	α. είναι ευκαιρία αλληλεπίδρασης των ανθρώπων.
	β. δεν σχετίζονται με τον πολιτισμό του τόπου.
	γ. αμβλύνουν τους πνευματικούς ορίζοντες.
5. Στην έβδομη παράγραφο συμπεραίνεται ότι τα ταξίδια	α. είναι κάτι απλό.
	β. δεν συνδέονται με την καθημερινότητα.
	γ. συνδυάζουν τη γνώση με τη διασκέδαση.

Μονάδες 15

B2. **α.** Ποια είναι η πρόθεση της συντάκτριας στη δεύτερη παράγραφο του **Κειμένου 1** «Πολύτιμες...ένα απλό ταξίδι» (μονάδες 2) και πώς ο τρόπος με τον οποίο την αναπτύσσει, εξυπηρετεί την πρόθεσή της αυτή; (μονάδες 3)

β. έτσι ώστε (1^η παράγραφος), **Αν και** (1^η παράγραφος), **ή** (3^η παράγραφος), **καθώς και** (5^η παράγραφος), **Συμπερασματικά** (7^η παράγραφος). Να εξηγήσετε τι δηλώνουν οι παραπάνω διαρθρωτικές λέξεις (μονάδες 5).

Μονάδες 10

B3. Βασικό γνώρισμα του **Κειμένου 2** είναι ο βιωματικός του χαρακτήρας. Να αναφέρετε δύο (2) χαρακτηριστικά που επιβεβαιώνουν αυτό τον χαρακτηρισμό (μονάδες 4) και να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας (μονάδες 4) παραθέτοντας και τα αντίστοιχα χωρία (μονάδες 2).

Μονάδες 10

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

Θέμα Γ

- Γ1.** Πώς λειτουργεί το ταξίδι, κατά τη γνώμη σας, για το ποιητικό υποκείμενο στο **Κείμενο 3**; Να τεκμηριώσετε την απάντησή σας αξιοποιώντας τρεις (3) διαφορετικούς κειμενικούς δείκτες. Πώς θα αντιδρούσατε εσείς, αν βρισκόσαστε σε ανάλογη συναισθηματική κατάσταση; (150-200 λέξεις)

Μονάδες 15

Θέμα Δ

- Δ1.** Στο **Κείμενο 1** διατυπώνεται η θέση ότι τα ταξίδια αποτελούν «τον πλέον ενδεδειγμένο τρόπο ψυχικής εκτόνωσης και αναζωογόνησης του κάθε ανθρώπου».
- α) Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με την παραπάνω θέση της συντάκτριας και γιατί;
- β) Εσείς, ποιους τρόπους επιλέγετε, για να αναζητήσετε την προσωπική σας ηρεμία και ισορροπία και για ποιους λόγους κάνετε αυτές τις επιλογές;
- Αξιοποιώντας δημιουργικά τα **Κείμενα 1** και **2** να παρουσιάσετε τις απόψεις σας σε άρθρο 350-400 λέξεων, που θα δημοσιευτεί στην ιστοσελίδα του σχολείου σας.

Μονάδες 30

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

- 1.** Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
- 2.** Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- 3.** Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
- 4.** Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- 5.** Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
- 6.** Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΤΕΤΑΡΤΗ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΔΕΚΑ (10)

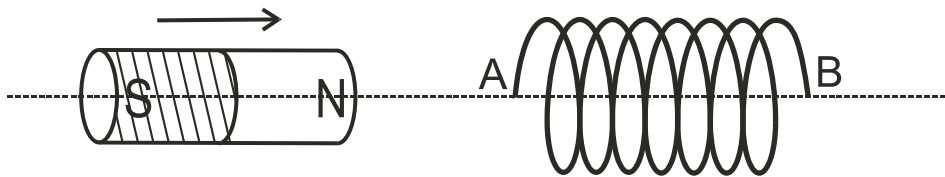
ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή σας, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

- A1.** Δύο σφαίρες πολύ μικρών διαστάσεων, ίδιας μάζας, που κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με αντίθετες ταχύτητες μέτρου u , συγκρούονται κεντρικά και πλαστικά. Μετά την κρούση
- α) οι σφαίρες θα ανταλλάξουν ταχύτητες.
 - β) η μία σφαίρα θα ακινητοποιηθεί και η άλλη θα κινηθεί με ταχύτητα μέτρου u .
 - γ) οι σφαίρες θα απομακρυνθούν με ταχύτητες ίδιου μέτρου.
 - δ) η συνολική κινητική ενέργεια των δύο σφαιρών θα μηδενιστεί.

Μονάδες 5

- A2.** Στο παρακάτω σχήμα ραβδόμορφος μαγνήτης πλησιάζει προς το ανοικτό πηνίο, έτσι ώστε ο άξονας του να ταυτίζεται με τον άξονα του πηνίου.



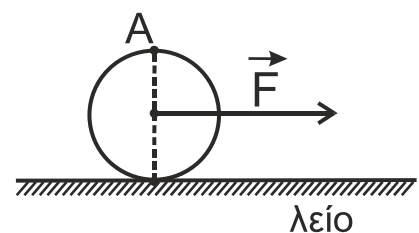
Τότε

- α) στο άκρο A του πηνίου δημιουργείται βόρειος (N) μαγνητικός πόλος.
- β) το πηνίο διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα.
- γ) στα άκρα A και B του πηνίου αναπτύσσεται τάση από επαγωγή.
- δ) το πηνίο απωθεί τον μαγνήτη.

Μονάδες 5

- A3.** Ο ομογενής δίσκος του σχήματος βρίσκεται ακίνητος πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο με το επίπεδό του κατακόρυφο. Ασκώντας στο κέντρο μάζας του σταθερή οριζόντια δύναμη \vec{F} , στο επίπεδο του δίσκου, αυτό αποκτά επιτάχυνση μέτρου a_{cm} . Το μέτρο της επιτάχυνσης του σημείου A που είναι αντιδιαμετρικό με το σημείο επαφής του δίσκου με το έδαφος κάθε χρονική στιγμή είναι

- α) $2a_{cm}$.
- β) 0.
- γ) a_{cm} .
- δ) $\sqrt{2}a_{cm}$.



Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

- A4.** Κατά τη διάρκεια μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης αυξάνουμε τη σταθερά απόσβεσης b . Αν η συχνότητα του διεγέρτη
- είναι μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα του συστήματος, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα παραμείνει σταθερό.
 - είναι ίση με την ιδιοσυχνότητα του συστήματος το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα μειωθεί.
 - είναι ίση με την ιδιοσυχνότητα του συστήματος, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα παραμείνει σταθερό.
 - είναι μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του συστήματος, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα παραμείνει σταθερό.

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- Σύμφωνα με τον Heisenberg, η αβεβαιότητα στη μέτρηση της ενέργειας μιας κατάστασης ενός συστήματος είναι αντιστρόφως ανάλογη με το χρόνο που το σύστημα παραμένει σε αυτή την κατάσταση.
- Σε μία φθίνουσα ταλάντωση, στην οποία το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση $A = A_0 e^{-\Lambda t}$, η σταθερά Λ εξαρτάται μόνο από τη μάζα του ταλαντούμενου συστήματος.
- Η αυτεπαγωγή είναι ιδιότητα των ηλεκτρικών κυκλωμάτων αντίστοιχη με την αδράνεια των σωμάτων.
- Στην Ελλάδα στα δίκτυα των πόλεων το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης, στην κατανάλωση, είναι $V = 220\sqrt{2}$ V και η συχνότητα $f = 50$ Hz.
- Σε μία χορδή, στην οποία έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, μεταφέρεται ενέργεια από το ένα σημείο της χορδής στο άλλο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Ένα μέλαν σώμα έχει θερμοκρασία T_1 , βρίσκεται σε χώρο όπου επικρατεί κενό και εκπέμπει ενέργεια με τη μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Το μεγαλύτερο τμήμα της ενέργειας που εκπέμπεται από το μέλαν σώμα περιορίζεται σε μια στενή περιοχή με «αιχμή» στο μήκος κύματος $\lambda_{1\max}$. Η φάση του ηλεκτρικού πεδίου της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με

μήκος κύματος αιχμής $\lambda_{1\max}$ είναι ίση με $\varphi_1 = 2\pi\left(10^{15}t - \frac{10^7}{3}x\right)$ (S.I.).

Το ίδιο μέλαν σώμα, στον ίδιο χώρο, έχοντας θερμοκρασία T_2 διπλάσια της T_1 εκπέμπει ενέργεια με τη μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Στη θερμοκρασία T_2 το μεγαλύτερο τμήμα της ενέργειας που εκπέμπεται από το μέλαν σώμα περιορίζεται σε μια στενή περιοχή με «αιχμή» στο μήκος κύματος $\lambda_{2\max}$.

Η φάση φ_2 του ηλεκτρικού πεδίου της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με μήκος κύματος αιχμής $\lambda_{2\max}$ θα είναι ίση με:

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

i. $\varphi_2 = 2\pi(10^{15}t - 10^7x)$ (S.I.)

ii. $\varphi_2 = 2\pi(2 \cdot 10^{15}t - \frac{2 \cdot 10^7}{3}x)$ (S.I.)

iii. $\varphi_2 = 2\pi(2 \cdot 10^{15}t - \frac{3 \cdot 10^7}{2}x)$ (S.I.)

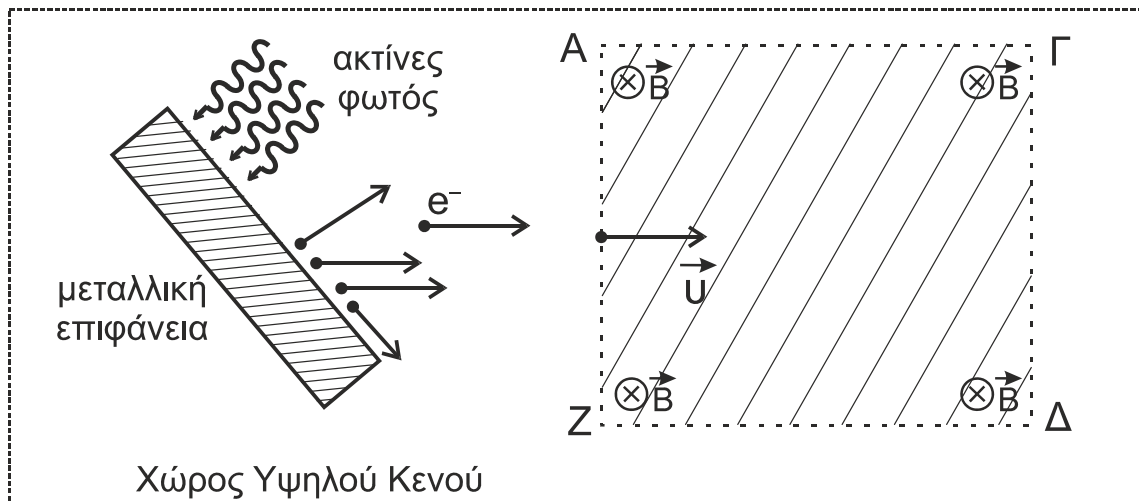
α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B2. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται μια μεταλλική επιφάνεια σε χώρο όπου επικρατεί υψηλό κενό και το υλικό κατασκευής της μπορεί να είναι από Βάριο ή Βολφράμιο ή Ταντάλιο.



Γνωρίζουμε ότι το Βάριο έχει έργο εξαγωγής 2,5 eV, το Βολφράμιο 4,5 eV και το Ταντάλιο 4,2 eV. Σε ένα εργαστήριο πραγματοποιούμε δύο πειράματα για να προσδιορίσουμε το υλικό κατασκευής της μεταλλικής επιφάνειας.

Πείραμα 1^ο

Στη μεταλλική επιφάνεια προσπίπτει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία καθορισμένου μήκους κύματος $\lambda_1 = 375 \text{ nm}$, οπότε εξέρχονται από αυτή φωτοηλεκτρόνια μέγιστης κινητικής ενέργειας K_1 . Κάποια από αυτά κατευθύνονται προς ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B και εισέρχονται κάθετα στις δυναμικές γραμμές του, οι οποίες έχουν διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο της σελίδας και φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα. Κατά τη διάρκεια της κίνησής τους εντός του μαγνητικού πεδίου, τα φωτοηλεκτρόνια αυτά έχουν στροφορμή L_1 ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο της τροχιάς τους και είναι κάθετος σε αυτή.

Πείραμα 2^ο

Επαναλαμβάνουμε το πείραμα με ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μήκους κύματος $\lambda_2 = \lambda_1 / 2$, οπότε από τη μεταλλική επιφάνεια εξέρχονται φωτοηλεκτρόνια μέγιστης κινητικής ενέργειας K_2 . Τα φωτοηλεκτρόνια που εισέρχονται κάθετα στο μαγνητικό πεδίο, κατά τη διάρκεια της κίνησής τους εντός αυτού, έχουν στροφορμή L_2 ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο της τροχιάς τους και είναι κάθετος σε αυτή.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

β) Το διάστημα s που έχει διανύσει το κέντρο μάζας O του δίσκου από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 είναι:

i. $\frac{3\ell}{16}$

ii. $\frac{3\ell}{8}$

iii. $\frac{\ell}{16}$

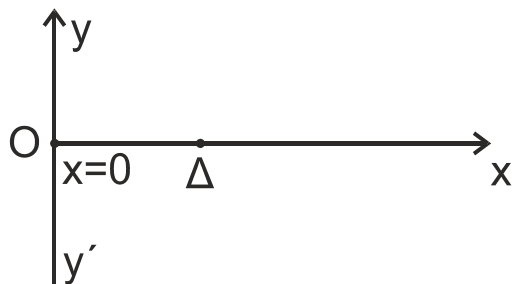
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1). Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 3

Να θεωρήσετε ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα για όλα τα σώματα.

ΘΕΜΑ Γ

Εγκάρσιο αρμονικό κύμα, πλάτους A και μήκους κύματος λ , διαδίδεται χωρίς απώλειες ενέργειας σε ομογενές γραμμικό ελαστικό μέσο μεγάλου μήκους που ταυτίζεται με τον οριζόντιο ημιάξονα Ox προς τη θετική κατεύθυνση, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Το κύμα παράγεται από πηγή που βρίσκεται στο σημείο O στη θέση $x = 0$ του ελαστικού μέσου και το οποίο αρχίζει να ταλαντώνεται με θετική ταχύτητα τη χρονική στιγμή $t = 0$ σύμφωνα με την εξίσωση $y = A \cdot \eta\mu\omega t$.

Το υλικό σημείο Δ κατά τη διάρκεια της ταλάντωσής του διέρχεται 60 φορές το λεπτό από τη θέση ισορροπίας του.

Κάποια χρονική στιγμή που το υλικό σημείο Δ βρίσκεται στην ακραία αρνητική του απομάκρυνση ($y = -A$) από την αρχική θέση ισορροπίας του, το υλικό σημείο Δ του ημιάξονα Ox που απέχει από την πηγή O οριζόντια απόσταση $x_{\Delta} = 2,5 \text{ m}$ και έχει ήδη αρχίσει να ταλαντώνεται, βρίσκεται στην ακραία θετική του απομάκρυνση ($y = +A$) από την αρχική θέση ισορροπίας του. Την ίδια χρονική στιγμή μεταξύ της πηγής ($x = 0$) και του σημείου Δ υπάρχουν δύο υλικά σημεία που βρίσκονται στην ακραία θετική τους απομάκρυνση ($y = +A$).

Από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη στιγμή που το κύμα φτάνει στο υλικό σημείο Δ , το συνολικό διάστημα που έχει διανύσει το υλικό σημείο που βρίσκεται στη θέση $x = 0$ είναι ίσο με 2 m .

Γ1. Να υπολογίσετε α) την περίοδο T (μονάδες 2), β) το μήκος κύματος λ (μονάδες 2) και γ) την ταχύτητα διάδοσης του κύματος (μονάδα 1), καθώς και δ) το πλάτος A της ταλάντωσης των υλικών σημείων του μέσου (μονάδες 2).

Μονάδες 7

Γ2. Να αποδείξετε ότι η μαθηματική σχέση που περιγράφει την ταλάντωση του υλικού σημείου Δ είναι: $y = A \cdot \eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x_{\Delta}}{\lambda}\right)$.

Μονάδες 5

Γ3. Να γράψετε την εξίσωση ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για το υλικό σημείο Δ (μονάδες 3) και να σχεδιάσετε τη γραφική της παράσταση σε βαθμολογημένους άξονες, από την χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 8 \text{ s}$ (μονάδες 4).

Μονάδες 7

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

Μειώνουμε τη συχνότητα ταλάντωσης της πηγής, διατηρώντας το ίδιο πλάτος, έτσι ώστε η πηγή Θ και το υλικό σημείο Δ να είναι δύο διαδοχικά σημεία του ελαστικού μέσου, τα οποία κάθε χρονική στιγμή απέχουν το ίδιο από τη θέση ισορροπίας τους και κινούνται με την ίδια ταχύτητα.

Γ4. Να υπολογίσετε τη μείωση της συχνότητας της πηγής.

Μονάδες 6

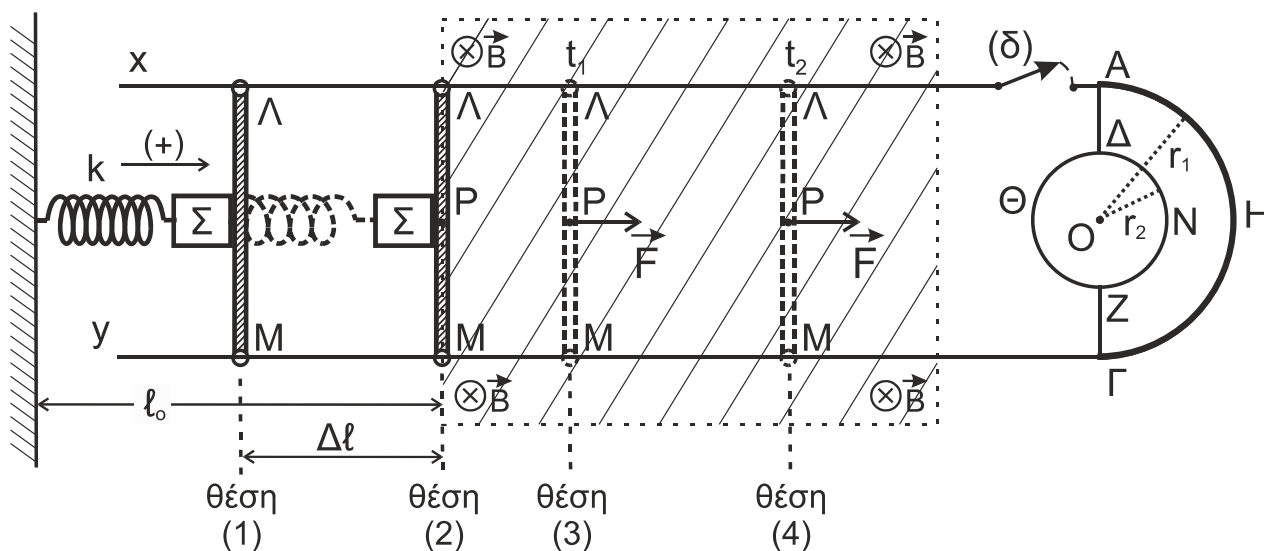
ΘΕΜΑ Δ

Ένα σώμα Σ μικρών διαστάσεων, μάζας $m = 0,4 \text{ kg}$ και μια ευθύγραμμη λεπτή και ομογενής μεταλλική ράβδος ΛM μήκους $L = 1 \text{ m}$ και μάζας $M_p = 1,2 \text{ kg}$ αμελητέας ωμικής αντίστασης, έχουν τοποθετηθεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Το σώμα Σ έχει δεθεί στο ελεύθερο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 10 \text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Το ελατήριο βρίσκεται στο φυσικό του μήκος. Στη θέση αυτή (θέση (2)), το σώμα Σ βρίσκεται σε επαφή με τη ράβδο στο μέσον της P . Ο άξονας του ελατηρίου, το σώμα Σ και το μέσον της ράβδου βρίσκονται στην ίδια οριζόντια διεύθυνση, η οποία είναι κάθετη στη ράβδο.

Η ράβδος είναι κάθετα τοποθετημένη με τα άκρα της Λ, M πάνω σε δύο οριζόντιους και παράλληλους αγωγούς ($x\text{A}$) και ($y\text{Γ}$), αμελητέας ωμικής αντίστασης, οι οποίοι έχουν στερεωθεί πάνω στο οριζόντιο δάπεδο. Η ράβδος μπορεί να ολισθαίνει πάνω στους δύο παράλληλους αγωγούς, χωρίς τριβές, έχοντας τα άκρα της σε συνεχή επαφή με αυτούς.

Μεταξύ των άκρων A και Γ των παράλληλων αγωγών έχει συνδεθεί ένας λεπτός ημικυκλικός αγωγός ($\text{A}\text{H}\text{Γ}$) κέντρου O και ακτίνας $r_1 = L / 2$, κατασκευασμένος από σύρμα σταθερής διατομής και ωμικής αντίστασης $R_1 = 10 \Omega$.

Στα άκρα A και Γ έχει συνδεθεί επιπλέον ένας λεπτός κυκλικός αγωγός ($\Delta\text{N}\text{Z}\Theta$) κατασκευασμένος από σύρμα σταθερής διατομής ωμικής αντίστασης $R_2 = 10 \Omega$, μέσω των αγωγίμων συρμάτων $\text{A}\Delta$ και $\text{Γ}\text{Z}$ που έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση. Στον κυκλικό αγωγό σχηματίζονται δύο ημικύκλια $\Delta\text{N}\text{Z}$ και $\Delta\text{Θ}\text{Z}$. Το κέντρο του κυκλικού αγωγού ταυτίζεται με το κέντρο του ημικυκλικού αγωγού $\text{A}\text{H}\text{Γ}$, ενώ η ακτίνα του r_2 είναι μικρότερη από την ακτίνα r_1 .



ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

Ο διακόπτης (δ) του αγωγού χA είναι αρχικά ανοικτός, όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα.

Στον χώρο μεταξύ της ράβδου LM και του αγωγού (ΑΗΓ) υπάρχει κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο, το οποίο στο σχήμα απεικονίζεται με τη γραμμοσκιασμένη περιοχή. Το μέτρο της έντασής του είναι $B = 1 \text{ T}$ και οι δυναμικές του γραμμές έχουν διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο της σελίδας και φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.

Μετακινούμε τη ράβδο LM μαζί με το σώμα Σ , ώστε το ελατήριο να συσπειρωθεί κατά $\Delta l = 0,4 \text{ m}$ από το φυσικό του μήκος και να έρθει στη θέση (1). Στη συνέχεια αφήνουμε ελεύθερο το σύστημα του σώματος Σ και της ράβδου.

- Δ1.** α) Να αποδείξετε ότι η ράβδος LM θα αποχωριστεί από το σώμα Σ στη θέση όπου το ελατήριο θα αποκτήσει το φυσικό του μήκος για πρώτη φορά μετά τη στιγμή που τα αφήσαμε ελεύθερα (μονάδες 2).
- β) Να βρείτε το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης που θα εκτελέσει το σώμα Σ , αφού αποχωριστεί από τη ράβδο LM (μονάδες 3).

Μονάδες 5

Τη χρονική στιγμή $t = 0$ η ράβδος LM αποχωρίζεται από το σώμα Σ και με την ταχύτητα που έχει εισέρχεται αμέσως μέσα στο ομογενές μαγνητικό πεδίο.

- Δ2.** Να αιτιολογήσετε την ανάπτυξη ηλεκτρεγερτικής δύναμης (ΗΕΔ) από επαγωγή ανάμεσα στα άκρα L, M της ράβδου αμέσως μετά τη χρονική στιγμή $t = 0$ και να σχεδιάσετε την πολικότητά της.

Μονάδες 4

Τη χρονική στιγμή $t_1 = 1 \text{ s}$ (θέση (3)) ασκείται στο μέσον P της ράβδου σταθερή οριζόντια δύναμη προς τη θετική κατεύθυνση μέτρου $F = 3 \text{ N}$, κάθετη σε αυτήν. Τη χρονική στιγμή $t_2 = 3 \text{ s}$ ο διακόπτης (δ) κλείνει (θέση (4)).

- Δ3.** Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης της ράβδου LM για το χρονικό διάστημα $\Delta t = (t_2 - t_1)$ και το μέτρο της ταχύτητάς της στο τέλος αυτού του χρονικού διαστήματος.

Μονάδες 4

- Δ4.** Αμέσως μετά το κλείσιμο του διακόπτη (δ):

- α) να αποδείξετε ότι η ράβδος LM θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση (μονάδες 2).
- β) να υπολογίσετε τις εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τη ράβδο, τον ημικυκλικό αγωγό και τα δύο τμήματα του κυκλικού αγωγού (μονάδες 4).

Μονάδες 6

- Δ5.** Αφού έχει κλείσει ο διακόπτης (δ) να υπολογίσετε:

- α) την ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί στο κέντρο του O αποκλειστικά ο ημικυκλικός αγωγός, κάνοντας χρήση του νόμου των Biot - Savart (μονάδες 3).
- β) τη συνολική ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργούν αποκλειστικά ο ημικυκλικός και ο κυκλικός αγωγός στο κοινό τους κέντρο O (μονάδες 3).

Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 8ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

Να θεωρήσετε ότι:

- Η όλη διάταξη βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο μεγάλων διαστάσεων το οποίο είναι ηλεκτρικά μονωμένο.
- Η ράβδος μετά το κλείσιμο του διακόπτη τη χρονική στιγμή t_2 παραμένει συνεχώς μέσα στο μαγνητικό πεδίο, δεν επηρεάζεται η κίνησή της από το μαγνητικό πεδίο που δημιουργούν ο ημικυκλικός και ο κυκλικός αγωγός και δεν έρχεται σε επαφή με αυτούς.
- Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα για όλα τα σώματα.
- Το σχήμα δεν είναι υπό κλίμακα.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους/τις εξεταζόμενες)

1. Οι τύποι και τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για την επίλυση των θεμάτων και **ΔΕΝ** δίνονται στις εκφωνήσεις να αντληθούν από τον πίνακα δεδομένων και τύπων.
2. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
3. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
4. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. **Για τα σχήματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μολύβι.**
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Ώρα δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

**ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΥΠΩΝ
(Σελίδες 2)**

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 8ΗΣ ΑΠΟ 10 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΥΠΩΝ

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ

Μάζα πρωτονίου, $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg	Φορτίο ηλεκτρονίου (απόλυτη τιμή), $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C
Μάζα νετρονίου, $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg	Ηλεκτρονιοβόλτ, $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J
Μάζα ηλεκτρονίου, $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg	Ταχύτητα του φωτός, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s
Επιτάχυνση λόγω της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης, $g = 9,8$ m/s ²	
Ηλεκτρική σταθερά, $k = 1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9$ N·m ² /C ²	
Σταθερά παγκόσμιας έλξης, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ m ³ /kg·s ²	
Μαγνητική διαπερατότητα του κενού, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Wb/A·m = $4\pi \cdot 10^{-7}$ (T·m/A)	
Σταθερά του Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s = $4,14 \cdot 10^{-15}$ eV·s	
$hc = 12,42 \cdot 10^{-7}$ eV·m = $12,42 \cdot 10^{-7}$ eV·10 ⁹ nm = 1242 eV·nm ≈ 1200 eV·nm	

ΠΡΟΘΕΜΑΤΑ ΜΟΝΑΔΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ -ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΑ	ΟΡΘΟΓΩΝΙΟ ΤΡΙΓΩΝΟ
10^{12} → tera (T)	Εμβαδόν παραλληλογράμμου: $A = \theta u$	$\eta\mu\theta = \frac{a}{c}$, $\sigma\upsilon\nu\theta = \frac{b}{c}$
10^9 → giga (G)	Περίμετρος κύκλου: $C = 2\pi r$	$\epsilon\phi\theta = \frac{a}{b}$
10^6 → mega (M)	Εμβαδόν κύκλου: $A = \pi r^2$	$c^2 = a^2 + b^2$
10^3 → kilo (k)	Εμβαδόν σφαίρας: $A = 4\pi r^2$	
10^{-2} → centi (c)	Όγκος σφαίρας: $V = \frac{4}{3} \pi r^3$	
10^{-3} → milli (m)	Μήκος τόξου κύκλου $s = r \theta$	
10^{-6} → micro (μ)	$\eta\mu\alpha + \eta\mu\beta = 2\sigma\upsilon\nu\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)\eta\mu\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right)$	
10^{-9} → nano (n)		
10^{-12} → pico (p)		

ΜΟΝΑΔΕΣ, ΣΥΜΒΟΛΑ	μέτρο, m	χερτζ, Hz	τζουλ, J	ηλεκτρονιοβόλτ, eV
	χιλιόγραμμα, kg	τέσλα, T	νιούτον, N	κέλβιν, K
	δευτερόλεπτο, s	χένρι, H	βολτ, V	βατ, W
	αμπέρ, A	ομ, Ω	κουλόμπ, C	ακτίνιο, rad

ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ							
θ	0°	30°	37°	45°	53°	60°	90°
$\eta\mu\theta$	0	1/2	3/5	$\sqrt{2}/2$	4/5	$\sqrt{3}/2$	1
$\sigma\upsilon\nu\theta$	1	$\sqrt{3}/2$	4/5	$\sqrt{2}/2$	3/5	1/2	0
$\epsilon\phi\theta$	0	$\sqrt{3}/3$	3/4	1	4/3	$\sqrt{3}$	-

ΚΡΟΥΣΕΙΣ- ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ- ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ
$u = u_0 + at$ $x = x_0 + u_0 t + \frac{1}{2} at^2$ $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$ $v_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1$ $v_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1$	u : ταχύτητα x : θέση Δx : μετατόπιση a : επιτάχυνση m : μάζα p : ορμή F : δύναμη $T_{ολ}$: τριβή ολίσθησης μ : συντελεστής τριβής N : κάθετη δύναμη K : κινητική ενέργεια
$E = \frac{F}{q}$ $I = \frac{dq}{dt}$ $I = \frac{V}{R}$ $I = \frac{E}{R_{ολ}}$ $V = \frac{W}{q}$ $R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_3$	$\Phi_B = BA\sigma\upsilon\nu\theta$ $F = B q v\eta\mu\theta$ $F = BI\ell\eta\mu\phi$ $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell}{2\pi \alpha}$ $E_{\epsilon\pi} = Bv\ell$ $E_{\epsilon\pi} = -N \frac{d\Phi_B}{dt}$ $E_{\alpha\nu\tau} = -L \frac{di}{dt}$
	A : εμβαδόν B : μαγνητικό πεδίο Φ_B : μαγνητική ροή E : ηλεκτρικό πεδίο, ΗΕΔ F : δύναμη q : ηλεκτρικό φορτίο $E_{\epsilon\pi}$: ΗΕΔ από επαγωγή I : ηλεκτρικό ρεύμα V : διαφορά δυναμικού W : έργο R : αντίσταση

$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ $T_{ολ} = \mu N$ $K = \frac{1}{2}mv^2$ $p = m v$ $v = \frac{ds}{dt}$ $\alpha_k = \frac{v^2}{r}$ $\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$ $T = \frac{1}{f}$ $v_{cm} = \omega R$ $\alpha_{γων} = \frac{d\omega}{dt}$ $\alpha_{cm} = \alpha_{γων} R$ $\tau = F\ell = F d$ $L = m v r$ $\Sigma \tau_{εξ} = \frac{dL}{dt}$	s: τόξο ή διάστημα α _κ : κεντρομόλος επιτάχυνση R ή r: ακτίνα ω: γωνιακή ταχύτητα θ: γωνία T: περίοδος f: συχνότητα v _{cm} : ταχύτητα κέντρου μάζας α _{γων} : γωνιακή επιτάχυνση α _{cm} : επιτάχυνση κέντρου μάζας τ: ροπή ℓ, d: μήκος ή απόσταση L: στροφορμή	$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ $R = \rho \frac{\ell}{A}$ $\Delta B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \Delta \ell}{r^2} \eta \mu \theta$ $B = \frac{\mu_0 2I}{4\pi r}$ $B = \frac{\mu_0 2\pi I}{4\pi r}$ $\Sigma B \Delta \ell \sigma \nu \eta \theta = \mu_0 I_{εγκ}$ $B = \mu_0 I n$ $n = \frac{N}{\ell}$	$L = \mu \mu_0 \frac{N^2}{\ell} A$ $U = \frac{1}{2} L I^2$ $c = \lambda f$ $\frac{E}{B} = c$ $E = E_{max} \eta \mu 2\pi (\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})$ $B = B_{max} \eta \mu 2\pi (\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})$	ℓ ή α: μήκος ή απόσταση E _{αυτ} : ΗΕΔ από αυτεπαγωγή U: ενέργεια μαγν. πεδίου R _{ολ} : ολική αντίσταση ρ: ειδική αντίσταση L: συντελεστής αυτεπαγωγής T: περίοδος λ: μήκος κύματος r: ακτίνα ή απόσταση n: αριθμός σπειρών ανά μονάδα μήκους N: αριθμός σπειρών v: ταχύτητα θ, φ: γωνία μ: μαγνητική διαπερατότητα c: ταχύτητα φωτός
---	--	--	---	--

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ	
$x = A \eta \mu(\omega t + \varphi)$ $v = \omega A \sigma \nu(\omega t + \varphi)$ $a = -\omega^2 A \eta \mu(\omega t + \varphi)$ $F = -D x$ $U = \frac{1}{2} D x^2$ $v = \lambda f$ $F = -b v$ $A = A_0 e^{-\lambda t}$ $y = A \eta \mu 2\pi (\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda})$ $y = 2A \sigma \nu \frac{2\pi x}{\lambda} \eta \mu \frac{2\pi t}{T}$	A: πλάτος x: απομάκρυνση, θέση v: ταχύτητα α: επιτάχυνση ω: γωνιακή συχνότητα φ: αρχική φάση f: συχνότητα D: σταθερά επαναφοράς T: περίοδος b: σταθερά απόσβεσης λ: μήκος κύματος T: περίοδος U: δυναμική ενέργεια y: απομάκρυνση

ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ	
$v = V \eta \mu \omega t$ $V = N B \omega A$ $i = I \eta \mu(\omega t)$ $i = \frac{v}{R}$ $I_{εν} = \frac{I}{\sqrt{2}}$ $V_{εν} = \frac{V}{\sqrt{2}}$ $p = v i$ $P = \frac{W}{T}$	v: στιγμιαία τάση V: πλάτος τάσης i: στιγμιαίο ρεύμα I: πλάτος ρεύματος I _{εν} : ενεργός ένταση V _{εν} : ενεργός τάση P: Μέση ισχύς ρ: Στιγμιαία ισχύς T: περίοδος R: αντίσταση W: ενέργεια ηλ. ρεύματος N: αριθμός σπειρών

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ			
$\lambda_{max} T = \text{σταθ}$ $E = hf = pc$, $p = \frac{h}{\lambda}$ $K = hf - \Phi$ $c = \lambda f$	$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \sigma \nu \eta \varphi)$ $\Delta p_x \Delta x \geq \frac{h}{2\pi}$, $\Delta E \Delta t \geq \frac{h}{2\pi}$ $\Sigma \Psi ^2 dV = 1$	T: θερμοκρασία E: ενέργεια p: ορμή c: ταχύτητα φωτός f: συχνότητα x: θέση K: Κινητική ενέργεια	λ: μήκος κύματος φ: γωνία t: χρόνος Φ: Έργο εξαγωγής Δ: αβεβαιότητα Ψ: κυματοσυνάρτηση V: όγκος

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΕΜΠΤΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ Α

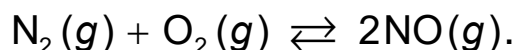
Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Η υποστιβάδα 3d αποτελείται από

- α. τρία (3) ατομικά τροχιακά.
- β. πέντε (5) ατομικά τροχιακά.
- γ. ένα (1) ατομικό τροχιακό.
- δ. επτά (7) ατομικά τροχιακά.

Μονάδες 5

A2. Έχει αποκατασταθεί η παρακάτω χημική ισορροπία



Αυξάνοντας τον όγκο του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία

- α. δεν μετατοπίζεται η θέση της χημικής ισορροπίας.
- β. μετατοπίζεται η θέση της χημικής ισορροπίας προς τα δεξιά.
- γ. μετατοπίζεται η θέση της χημικής ισορροπίας προς τα αριστερά.
- δ. αυξάνεται ο αριθμός mol του $\text{NO}(g)$.

Μονάδες 5

A3. Η οργανική ένωση CH_3COOH δεν αντιδρά με

- α. αντιδραστήριο Fehling.
- β. υδατικό διάλυμα K_2CO_3 .
- γ. μεταλλικό νάτριο Na .
- δ. υδατικό διάλυμα NH_3 .

Μονάδες 5

A4. Η μεταβολή της ενθαλπίας μιας αντίδρασης εξαρτάται

- α. μόνο από τη φύση των αντιδρώντων.
- β. μόνο από τη φυσική κατάσταση των αντιδρώντων και των προϊόντων.
- γ. μόνο από τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας που λαμβάνει χώρα η αντίδραση.
- δ. από όλα τα παραπάνω.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Το ψ^2 εκφράζει την πιθανότητα να βρεθεί το ηλεκτρόνιο σε ένα ορισμένο σημείο του χώρου γύρω από τον πυρήνα.
2. Η χημική ένωση BeF_2 έχει ευθύγραμμη διάταξη. Δίνονται: ${}_4\text{Be}$, ${}_9\text{F}$.
3. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας οι ταχύτητες των δύο αντιδράσεων που εκφράζουν οι δύο αντίθετες κατευθύνσεις έχουν μηδενιστεί.
4. Η πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης είναι πάντοτε θετική.
5. Τα κατώτερα μέλη των αλκοολών διαλύονται εύκολα στο νερό.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία X, Ψ με ατομικούς αριθμούς 18 και 19, αντίστοιχα.

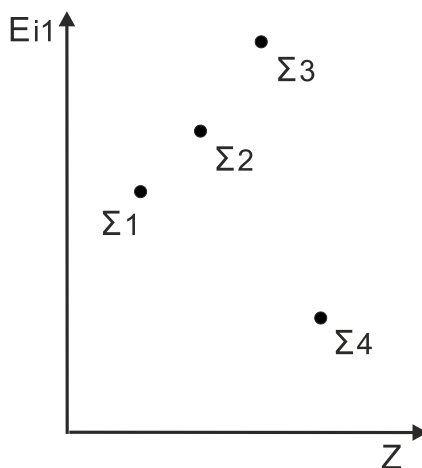
α. Να βρείτε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες των δύο στοιχείων στη θεμελιώδη τους κατάσταση.

(Μονάδες 2)

β. Να προσδιορίσετε σε ποιον τομέα, σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα βρίσκεται κάθε ένα από τα δύο στοιχεία.

(Μονάδες 3)

γ. Στο παρακάτω σχήμα αποτυπώνεται η ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) τεσσάρων διαδοχικών χημικών στοιχείων σε συνάρτηση με τον ατομικό τους αριθμό (Z).



Οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων Σ1, Σ2, Σ3, Σ4 μπορεί να είναι, αντίστοιχα:

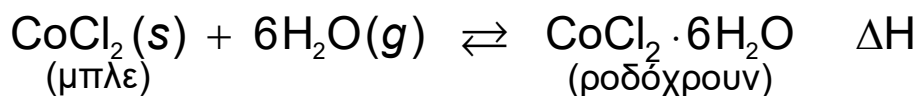
- i) 17, 18, 19, 20
- ii) 16, 17, 18, 19
- iii) 18, 19, 20, 21

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 8

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

B2. Μπλε χρώματος στερεό $\text{CoCl}_2(\text{s})$ μεταβάλλει το χρώμα του σε ροδόχρουν στερεό $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ σύμφωνα με την αμφίδρομη χημική εξίσωση:



α. Βασιζόμενοι στην παραπάνω ισορροπία, εξηγήστε γιατί το μπλε $\text{CoCl}_2(\text{s})$ χρησιμοποιείται για την ανίχνευση της υγρασίας.

(Μονάδες 3)

β. Με αύξηση της θερμοκρασίας το χρώμα του στερεού γίνεται μπλε. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση προς τα δεξιά είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

(Μονάδες 3)

Μονάδες 6

B3. Δίνεται ο πίνακας:

Ένωση	Σημείο Βρασμού
LiH	1270°C
HF	23°C
HBr	-66°C
HCl	-82°C

α. Να εξηγήσετε την πολύ μεγάλη τιμή του σημείου βρασμού του LiH.

(Μονάδες 2)

β. Να εξηγήσετε γιατί το HF έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού από τα άλλα υδραλογόνα.

(Μονάδες 2)

γ. Να εξηγήσετε γιατί το HBr έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού από το HCl.

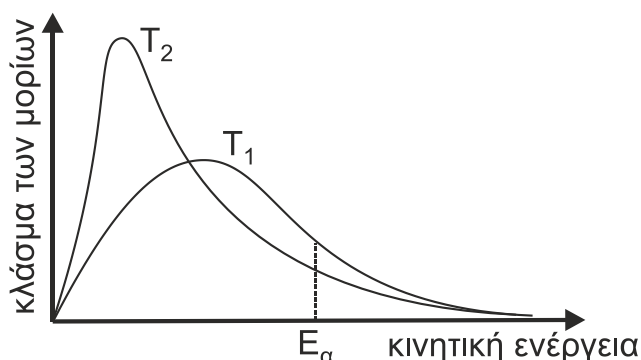
(Μονάδες 2)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ και $A_r(\text{Br}) = 80$.

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: ${}_3\text{Li}$, ${}_1\text{H}$.

Μονάδες 6

B4. Στο παρακάτω σχήμα, δίνεται η ενεργειακή κατανομή μορίων σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες T_1 και T_2 .

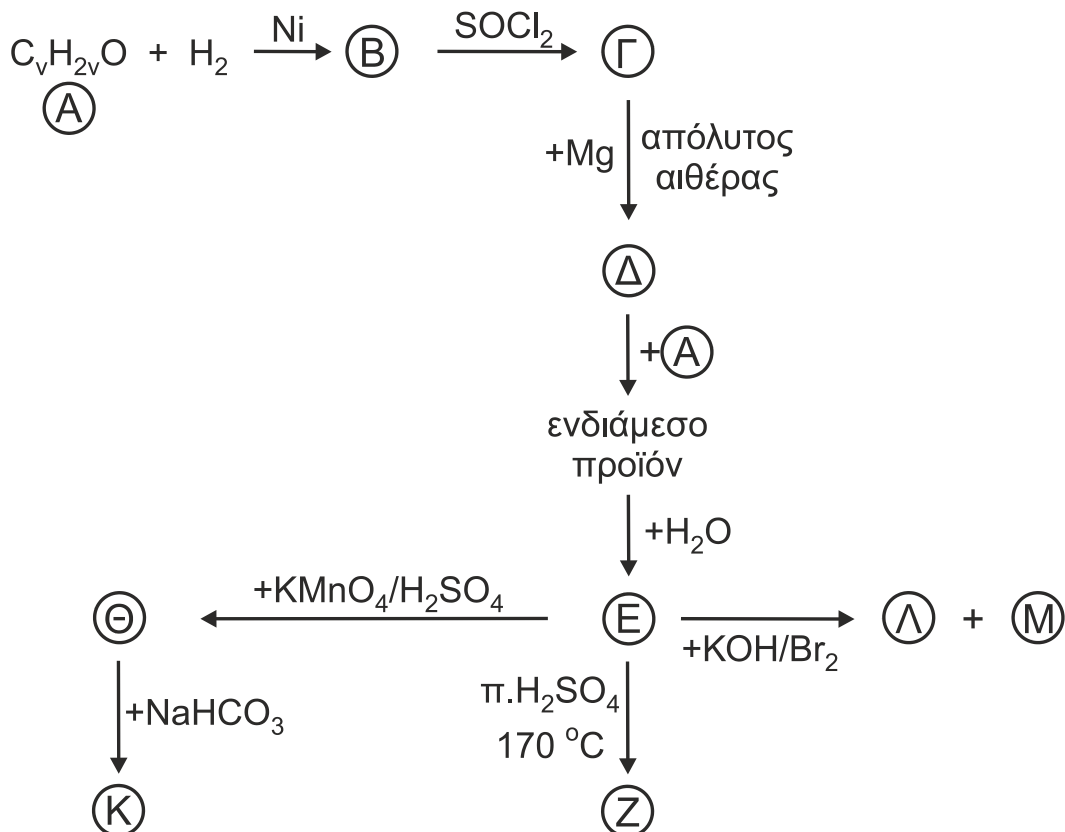


Ποια από τις θερμοκρασίες T_1 ή T_2 είναι υψηλότερη (μονάδα 1); Αιτιολογήστε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις:



α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ, Μ.

(Μονάδες 10)

β. Εξηγήστε τη χρήση απόλυτου αιθέρα για τον σχηματισμό της ένωσης Δ, γράφοντας την αντίστοιχη χημική εξίσωση.

(Μονάδα 1)

Μονάδες 11

Γ2. Ποσότητα 1 mol προπενίου πολυμερίζεται πλήρως υπό κατάλληλες συνθήκες και προκύπτει διάλυμα όγκου 1 L. Το διάλυμα μετά τον πολυμερισμό έχει ωσμωτική πίεση 0,0246 atm σε θερμοκρασία $\theta = 27^\circ\text{C}$.

α. Να γράψετε τη χημική εξίσωση πολυμερισμού.

(Μονάδα 1)

β. Να προσδιορίσετε τον αριθμό των μορίων του μονομερούς που σχηματίζουν ένα μόριο πολυμερούς.

(Μονάδες 3)

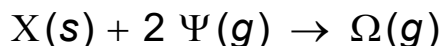
γ. Να αναφέρετε το είδος των υβριδικών τροχιακών όλων των ατόμων C στο μονομερές και στην επαναλαμβανόμενη δομική μονάδα του πολυμερούς (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδα 1).

Δίνεται: $R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

- Γ3.** Σε κενό δοχείο όγκου 2 L και σε θερμοκρασία $\theta^{\circ}\text{C}$, προστίθεται ποσότητα στερεής οργανικής ένωσης X και 0,6 mol ένωσης Ψ, οπότε πραγματοποιείται η απλή αντίδραση με χημική εξίσωση:



Τη χρονική στιγμή t_1 η ποσότητα του Ω στο δοχείο είναι 0,1 mol. Τη χρονική στιγμή t_2 ολοκληρώνεται η χημική αντίδραση και το σύνολο των αερίων μορίων είναι 0,4 mol.

- α. Να υπολογίσετε τη στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή t_1 .
(Μονάδες 2)
- β. Να υπολογίσετε τη στιγμιαία ταχύτητα κατανάλωσης του Ψ τη χρονική στιγμή t_1 .
(Μονάδες 2)
- γ. Να υπολογίσετε τη σύσταση όλων των σωμάτων τη χρονική στιγμή t_2 .
(Μονάδες 4)
Μονάδες 8

Δίνεται η σταθερά ταχύτητας, $k = 10^{-3} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Υδατικό διάλυμα, που περιέχει CH_3COOH συγκέντρωσης 1 M και HCOOH συγκέντρωσης 0,8 M, βρίσκεται σε θερμοκρασία 25°C . Να υπολογιστεί η συγκέντρωση των H_3O^+ στο διάλυμα.

Μονάδες 5

Δίνονται:

- Για το CH_3COOH : $K_a = 10^{-5}$
- Για το HCOOH : $K_a' = 10^{-4}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

- Δ2.** Διαθέτουμε τα παρακάτω διαλύματα:

- Y1 : Υδατικό διάλυμα NH_3 όγκου 100 mL και συγκέντρωσης 0,5 M
 - Y2 : Υδατικό διάλυμα HBr όγκου 100 mL και συγκέντρωσης 1 M
- α. Να υπολογιστεί ο μέγιστος όγκος ρυθμιστικού διαλύματος Y3 με $\text{pH} = 9$, που μπορεί να προκύψει από την ανάμιξη των διαλυμάτων Y1 και Y2.

(Μονάδες 7)

Δίνονται:

- $K_w = 10^{-14}$
- Για την NH_3 : $K_b = 10^{-5}$
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^{\circ}\text{C}$ και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

- β. Στο ρυθμιστικό διάλυμα Y3 με $\text{pH} = 9$ προσθέτουμε σταγόνες του δείκτη ΗΔ με $K_{a\text{H}\Delta} = 10^{-9}$. Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού του δείκτη ΗΔ στο διάλυμα Y3. Η θερμοκρασία του διαλύματος παραμένει σταθερή.

(Μονάδες 4)
Μονάδες 11

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

- Δ3.** 10 gr δείγματος $S(s)$ καίγονται πλήρως και σχηματίζεται $SO_2(g)$. Η ποσότητα του $SO_2(g)$ διαβιβάζεται σε υδατικό διάλυμα χλωρίου (Cl_2) και αντιδρά πλήρως σύμφωνα με τη χημική εξίσωση (1):



Τα οξέα που σχηματίζονται εξουδετερώνονται πλήρως από διάλυμα $NaOH$ συγκέντρωσης 0,5 M και όγκου 2 L.

- α. Να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση (1).
(Μονάδες 2)
- β. Να προσδιορίσετε την % w/w περιεκτικότητα του δείγματος σε $S(s)$.
(Μονάδες 5)
- γ. Να αιτιολογήσετε, χωρίς υπολογισμούς, γράφοντας τις κατάλληλες αντιδράσεις, αν το τελικό διάλυμα που προκύπτει μετά την εξουδετέρωση είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.
(Μονάδες 2)

Δίνεται η σχετική ατομική μάζα: $A_r(S) = 32$.

Θεωρούμε ότι οι προσμίξεις του δείγματος είναι αδρανείς.

Μονάδες 9

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους / τις εξεταζόμενες)

- 1.** Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
- 2.** Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- 3.** Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
- 4.** Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- 5.** Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
- 6.** Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΤΡΙΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Βιολογικό μακρομόριο που συντίθεται στον πυρήνα και δρα στον πυρήνα είναι

- α. το tRNA.
- β. ο μεταγραφικός παράγοντας.
- γ. το snRNA.
- δ. η DNA πολυμεράση.

Μονάδες 5

A2. Σε κλειστή καλλιέργεια μικροοργανισμών ο μικρότερος χρόνος διπλασιασμού των κυττάρων παρατηρείται κατά την

- α. λανθάνουσα φάση.
- β. εκθετική φάση.
- γ. στατική φάση.
- δ. φάση θανάτου.

Μονάδες 5

A3. Τα εμβόλια-υπομονάδες περιέχουν

- α. πρωτεΐνες με αντιγονική δράση.
- β. γυμνό DNA του μικροοργανισμού.
- γ. γενετικά τροποποιημένα βακτήρια.
- δ. αδρανοποιημένους ιούς.

Μονάδες 5

A4. Με μικροέγχυση κατά τη δημιουργία διαγονιδιακών ζώων το ξένο DNA εισάγεται σε

- α. απύρηνο ωάριο.
- β. ωκύτταρο.
- γ. κύτταρο του μαστικού αδένου.
- δ. γονιμοποιημένο ωάριο.

Μονάδες 5



Η παραπάνω εικόνα παρουσιάζει ένα στιγμιότυπο της βιολογικής διαδικασίας της

- α. αντιγραφής.
- β. μεταγραφής.
- γ. αντίστροφης μεταγραφής.
- δ. μετάφρασης.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε κάθε στοιχείο της στήλης Α με ένα από τα στοιχεία της στήλης Β.

ΣΤΗΛΗ Α
1. κεντροσωμάτιο
2. αμυλοπλάστες
3. μιτοχόνδρια
4. ριβοσώματα
5. φραγμοπλάστης
6. πυρηνίσκος
7. περιφερικός δακτύλιος

ΣΤΗΛΗ Β
α. μόνο φυτικό κύτταρο
β. μόνο ζωικό κύτταρο
γ. φυτικό και ζωικό κύτταρο

Μονάδες 7

B2. Τι υποστηρίζει η κυτταρική θεωρία στη σύγχρονη εκδοχή της;

Μονάδες 4

B3. Ποια είναι η χρησιμότητα των αντιβιοτικών και των μορίων ανιχνευτών στη δημιουργία και χρήση των βιβλιοθηκών;

Μονάδες 6

B4. Να εξηγήσετε γιατί χρησιμοποιούνται στη διαδικασία κατασκευής καρύοτυπου i) ουσίες με μιτογόνο δράση και ii) υποτονικό διάλυμα.

Μονάδες 4

B5. Στα κύτταρα ενός διπλοειδούς οργανισμού του είδους Α στη μετάφαση της μίτωσης υπάρχουν 40 μόρια DNA συνολικού μήκους $8 \cdot 10^9$ ζευγών βάσεων. Στα κύτταρα ενός διπλοειδούς οργανισμού του είδους Β στην αρχή της μεσόφασης υπάρχουν 80 μόρια DNA συνολικού μήκους $2 \cdot 10^8$ ζευγών βάσεων.

Να γράψετε τον αριθμό των χρωμοσωμάτων και των ζευγών βάσεων στον πυρήνα φυσιολογικού γαμέτη του κάθε είδους.

Μονάδες 4

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΘΕΜΑ Γ

Στα ευκαρυωτικά mRNA τα εσώνια φέρουν στα άκρα τους τα νουκλεοτίδια 5' – GU.....AG – 3'. Η ύπαρξη αυτών των αλληλουχιών στα άκρα των εσωνίων είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την αποκοπή τους από τα μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια.

Στην **Εικόνα 1** δίνεται η αλληλουχία του φυσιολογικού ασυνεχούς **γονιδίου A** που κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.

ΑΓΤΑΑΤΓCΑΤΤΤGΤC C CΑGΤΑΑΑΤGΑCΑΤΑ
ΤCΑΤΤΑCΓΤΑΑΑCΑG G GΤCΑΤΤΤΑ C T GΤΑΤ

Εικόνα 1

Η φυσιολογική αλληλουχία του βιολογικά λειτουργικού ολιγοπεπτιδίου απεικονίζεται στην **Εικόνα 2**.

lys – phe – his

Εικόνα 2

Γ1. Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα του γονιδίου της **Εικόνας 1** και να σημειώσετε τους προσανατολισμούς των αλυσίδων στο δίκλωνο μόριο DNA (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Γ2. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που μεταφέρεται στο κυτταρόπλασμα.
Μονάδες 3

Η αλληλουχία της **Εικόνας 1** μεταλλάσσεται και προκύπτει η αλληλουχία της **Εικόνας 3**, την οποία ορίζουμε ως **γονίδιο α**.

ΑΓΤΑΑΤG C ΑΤΤΤΑΤC C CΑGΤΑΑΑΤGΑCΑΤΑ
ΤCΑΤΤΑCΓΤΑΑΑΤΑG G GΤCΑΤΤΤΑ C T GΤΑΤ

Εικόνα 3

Γ3. Να γράψετε την αλληλουχία του μεταλλαγμένου ολιγοπεπτιδίου αμέσως μετά τη σύνθεσή του στο ριβόσωμα (μονάδες 2).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Ένα άωρο γεννητικό κύτταρο ετερόζυγου ατόμου (**Aa**) διαιρείται μειωτικά και παράγει τέσσερεις γαμέτες. Μετά τη γονιμοποίηση των γαμετών αυτών με φυσιολογικούς γαμέτες ενός ατόμου που δεν φέρει την μετάλλαξη σχηματίζονται 50% ανευπλοειδή ζυγωτά και 50% ζυγωτά με φυσιολογικό καρυότυπο.

Δίνεται ότι το γονίδιο A βρίσκεται σε αυτοσωμικό χρωμόσωμα.

Γ4. Να γράψετε όλους τους γονότυπους των ζυγωτών που μπορούν να σχηματιστούν. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 10

Ο γενετικός κώδικας παρατίθεται στη σελίδα 5.

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα είδος εντόμου, το χρώμα σώματος μπορεί να είναι είτε μαύρο είτε λευκό. Από τη διασταύρωση θηλυκού εντόμου με λευκό χρώμα σώματος και αρσενικού εντόμου με μαύρο χρώμα σώματος προέκυψαν 400 θηλυκοί απόγονοι με μαύρο χρώμα και 200 αρσενικοί με λευκό χρώμα σώματος. Το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

- Δ1.** Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονομησης του χρώματος του σώματος στο συγκεκριμένο είδος εντόμου (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας την κατάλληλη διασταύρωση (μονάδες 4).

Μονάδες 7

Στο φυτό *Petunia* το γονίδιο A κωδικοποιεί για ένα ένζυμο που παράγει μια γαλάζια χρωστική, ενώ ένα διαφορετικό γονίδιο B κωδικοποιεί για ένα ένζυμο που μετατρέπει τη γαλάζια χρωστική σε μωβ χρωστική.

Το φυτό *Arabidopsis* έχει άσπρα άνθη χωρίς χρωστικές. Ένα διαγονιδιακό φυτό *Arabidopsis*, που έχει ενσωματωμένο ένα αντίγραφο του γονιδίου A σε ένα από τα δύο χρωμοσώματα του δεύτερου ζεύγους, διασταυρώνεται με ένα διαγονιδιακό φυτό *Arabidopsis*, που έχει ενσωματωμένο ένα αντίγραφο του γονιδίου B σε ένα από τα δύο χρωμοσώματα του πέμπτου ζεύγους.

- Δ2.** Ποια είναι η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων *Arabidopsis* της F1 γενιάς (μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας την κατάλληλη διασταύρωση (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Διασταυρώνουμε δύο φυτά *Arabidopsis* της F1 γενιάς, το ένα με άσπρα άνθη και το άλλο με γαλάζια άνθη. Οι φαινοτυπικές αναλογίες των απογόνων της F2 γενιάς που προκύπτουν είναι 1 γαλάζιο:1 άσπρο.

- Δ3.** Να γράψετε το γονότυπο του άσπρου φυτού της F1 γενιάς που χρησιμοποιήθηκε στη διασταύρωση (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Βακτήριο *E. coli* φέρει στο γονιδίωμά του το οπερόνιο της λακτόζης του οποίου ο χειριστής δεν μπορεί να συνδεθεί λόγω μετάλλαξης με την πρωτεΐνη-καταστολέα. Στο βακτήριο αυτό εισάγουμε πλασμίδιο, το οποίο φέρει μεταξύ του γονιδίου ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη και του υποκινητή του, ένα φυσιολογικό χειριστή, στον οποίο μπορεί να προσδένεται η πρωτεΐνη-καταστολέας.

- Δ4.** Να εξηγήσετε πώς θα επηρεαστεί η ανάπτυξη του βακτηρίου *E. coli* μετά την εισαγωγή του πλασμιδίου σε καλλιέργεια με θρεπτικό υλικό που περιέχει

α. μόνο λακτόζη ως πηγή άνθρακα.

(μονάδες 2)

β. μόνο γλυκόζη ως πηγή άνθρακα και το αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη.

(μονάδες 2)

γ. μόνο λακτόζη ως πηγή άνθρακα και το αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη.

(μονάδες 2)

Μονάδες 6

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

		Δεύτερο γράμμα									
		U	C	A	G						
Πρώτο γράμμα	U	UUU } Φαινυλα- λανίνη (phe)	UCU } UCC } Σερίνη (ser)	UAU } UAC } Τυροσίνη (tyr)	UGU } UGC } κυστεΐνη (cys)	U C A G	Τρίτο γράμμα				
		UUA } UUG } Λευκίνη (leu)	UCA } UCG }	UAA } UAG } λήξη λήξη	UGA } UGG } λήξη Τρυπτο- φάνη(trp)						
		C	CUU } CUC } CUA } CUG } Λευκίνη (leu)	CCU } CCC } CCA } CCG } Προλίνη (pro)	CAU } CAC } CAA } CAG } Ιστιδίνη (his)			CGU } CGC } CGA } CGG } Αργινίνη (arg)	U C A G		
			A	AAU } AUC } AUA } AUG } Ισολευκίνη (ile)	ACU } ACC } ACA } ACG } Θρεονίνη (thr)			AAU } AAC } AAA } AAG } Ασπαραγίνη (asn)		AGU } AGC } AGA } AGG } Σερίνη (ser)	U C A G
	G			GUU } GUC } GUA } GUG } βαλίνη (val)	GCU } GCC } GCA } GCG } Αλανίνη (ala)	GAU } GAC } GAA } GAG } Ασπαρατικό οξύ (asp)		GGU } GGC } GGA } GGG } Γλυκίνη (gly)		U C A G	

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους/τις εξεταζόμενες)

1. Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ