

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΚΥΡΙΑΚΗ 12/2/17
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΤΡΕΙΣ ΩΡΕΣ

Θεμα 1^ο:

Σε καθε μια απο τις πεντε ημιτελεις προτασεις που ακολουθουν, να κυκλωσετε το γραμμα το οποιο αντιστοιχει στην προταση που την συμπληρωνει σωστα.

A1. Κατά τη λανθάνουσα φάση σε μια κλειστή καλλιέργεια ο πληθυσμός των μικροοργανισμών

- α. παραμένει σχεδόν σταθερός.
- β. αυξάνεται σταθερά.
- γ. αρχικά αυξάνεται και μετά μειώνεται.
- δ. μειώνεται σταθερά.

A2. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες

- α. συμμετέχουν στη μεταγραφή του DNA.
- β. καταλύουν την ωρίμανση του mRNA.
- γ. συμμετέχουν στη μετάφραση του mRNA.
- δ. αναγνωρίζουν ειδικές αλληλουχίες DNA.

A3. Τα υβριδώματα παράγονται ύστερα από

- α. σύντηξη βακτηρίων με καρκινικά κύτταρα.
- β. σύντηξη B λεμφοκυττάρων με καρκινικά κύτταρα.
- γ. σύντηξη B λεμφοκυττάρων με ιούς.
- δ. υβριδοποίηση δύο μονόκλωνων αλυσίδων DNA.

A4. Η κυστική ίνωση κληρονομείται ως

- α. αυτοσωμικός επικρατής χαρακτήρας
- β. φυλοσύνδετος υπολειπόμενος χαρακτήρας

- γ. φυλοσύνδετος επικρατής χαρακτήρας
- δ. αυτοσωμικός υπολειπόμενος χαρακτήρας.

A5. Με καρυότυπο μπορεί να διαγνωστεί

- α. η β-θαλασσαιμία
- β. ο αλφισμός
- γ. το σύνδρομο Down
- δ. η οικογενής υπερχοληστερολαιμία.

ΘΕΜΑ 2^{ον}.

B1. Να αντιστοιχίσετε σωστά τον αριθμό καθεμίας από τις φράσεις της στήλης I με ένα μόνο γράμμα, Α ή Β, της στήλης II.

Στήλη I	Στήλη II
1. Στην πλειονότητά τους έχουν την ικανότητα κυτταρικής διαίρεσης.	Α: Σωματικά κύτταρα στην αρχή της μεσόφασης
2. Παράγονται με μείωση.	
3. Δεν έχουν την ικανότητα κυτταρικής διαίρεσης.	
4. Στον άνθρωπο έχουν DNA συνολικού μήκους δύο μέτρων.	
5. Παράγονται με μίτωση.	Β: Γαμέτες
6. Οι μεταλλάξεις στο DNA τους δεν κληρονομούνται στην επόμενη γενιά.	
7. Στον άνθρωπο έχουν DNA συνολικού μήκους 3×10^9 ζεύγη βάσεων.	
8. Οι μεταλλάξεις στο DNA τους κληρονομούνται στην επόμενη γενιά.	

Μονάδες 8

B2. Να εξηγήσετε γιατί τα άτομα που πάσχουν από μελαγχρωματική ξηροδερμία εμφανίζουν πολλαπλάσια συχνότητα καρκίνου του δέρματος σε σχέση με τα φυσιολογικά άτομα. Μονάδες 7

B3. Τι είναι:

α) γονιδιωματική βιβλιοθήκη.

β) cDNA βιβλιοθήκη.

Μονάδες 6

B4. Η ανάλυση δειγμάτων DNA από δύο βακτηριακές καλλιέργειες έδωσε τα εξής αποτελέσματα: στην πρώτη καλλιέργεια βρέθηκε ποσοστό αδενίνης (A) 28% και στη δεύτερη βρέθηκε ποσοστό γουανίνης (G) 28%. Να εξηγήσετε αν τα βακτήρια των δύο καλλιεργειών ανήκουν στο ίδιο ή σε διαφορετικό είδος.

Μονάδες 4.

ΘΕΜΑ 3^{ον}.

Στην εικόνα 1 φαίνεται ένα μέρος μίας βιολογικής διαδικασίας, η οποία βρίσκεται σε εξέλιξη.

C U C U U T C T

G A G A A C A T G C A T A C G A C

Γ1. Να ονομάσετε τη διαδικασία, που βρίσκεται σε εξέλιξη, στην εικόνα 1 και να εντοπίσετε τη βάση που ενσωματώθηκε κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας (μονάδες 2).

Να γράψετε το τελικό δίκλωνο μόριο, το οποίο θα παραχθεί στο τέλος της διαδικασίας που απεικονίζει η εικόνα 1 (μονάδες 3).

Να σημειώσετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων του μορίου αυτού (μονάδα 1).

Μονάδες 6

Γ2. Να ονομάσετε τα ένζυμα που είναι απαραίτητα για τη δημιουργία του τελικού δίκλωνου μορίου του ερωτήματος Γ1 και να αναφέρετε τη δράση του καθενός ενζύμου. Μονάδες 5

Σε ένα είδος εντόμου ένα γονίδιο είναι υπεύθυνο για την παραγωγή του ενζύμου A, ενώ το αλληλόμορφό του δεν παράγει το ένζυμο A. Ένα άλλο γονίδιο καθορίζει το χαρακτήρα «ανοιχτό χρώμα σώματος», ενώ το αλληλόμορφό του καθορίζει το «σκούρο χρώμα σώματος». Διασταυρώνεται ένα θηλυκό έντομο που παράγει το ένζυμο A και έχει ανοιχτό χρώμα σώματος με ένα αρσενικό έντομο που παράγει το ένζυμο A και έχει ανοιχτό χρώμα σώματος. Από τη διασταύρωση προκύπτουν:

- **600 θηλυκοί απόγονοι που παράγουν το ένζυμο A και έχουν ανοιχτό χρώμα σώματος,**
- **300 αρσενικοί απόγονοι που παράγουν το ένζυμο A και έχουν σκούρο χρώμα σώματος και**
- **300 αρσενικοί απόγονοι που παράγουν το ένζυμο A και έχουν ανοιχτό χρώμα σώματος.**

Δίνονται:

- i. Για τον τρόπο κληρονόμησης των δύο χαρακτήρων ισχύει ο 2ος νόμος του Mendel.
- ii. Για τη σύνθεση του ενζύμου A, τα άτομα που διασταυρώθηκαν είναι ετερόζυγα.
- iii. Το έντομο είναι διπλοειδής ευκαρυωτικός οργανισμός και το φύλο του καθορίζεται όπως στον άνθρωπο.

Γ3. Να γράψετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται το γονίδιο που δεν παράγει το ένζυμο A (μονάδες 2).

Να γράψετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται το γονίδιο που καθορίζει το ανοιχτό χρώμα σώματος (μονάδες 2).

Μονάδες 4

Γ4. Να αιτιολογήσετε τον τρόπο κληρονόμησης των παραπάνω χαρακτήρων, κάνοντας την κατάλληλη διασταύρωση ή τις κατάλληλες διασταυρώσεις. Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel. Μονάδες 10.

ΘΕΜΑ 4^ο.

Δίνεται το παρακάτω τμήμα βακτηριακού DNA, το οποίο κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.

Αλυσίδα 1: GTTGAATTCTTAGCTTAAGTCGGGCATGAATTCTC

Αλυσίδα 2: CAACTTAAGAATCGAATTCAGCCCGTACTTAAGAG

Δ1. Να προσδιορίσετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα του παραπάνω τμήματος DNA, επισημαίνοντας τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων του (μονάδες 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες

6

Δ2. Το παραπάνω τμήμα DNA αντιγράφεται, και κατά τη διαδικασία της αντιγραφής δημιουργούνται τα παρακάτω πρωταρχικά τμήματα: **i) 5'-GAGAAUUC-3'**

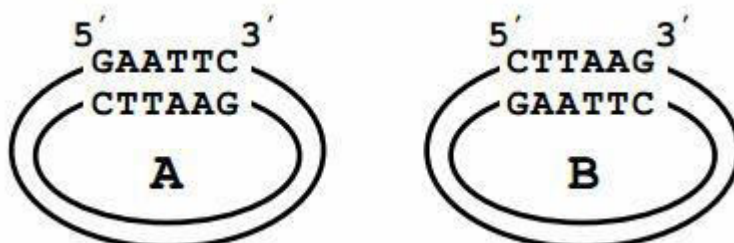
ii) 5'-UUAAGCUA-3'

iii) 5'-GUUGAAUU-3'

Να προσδιορίσετε ποια αλυσίδα αντιγράφεται, με συνεχή και ποια με ασυνεχή τρόπο (μονάδες 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 6

Δ3. Το παραπάνω τμήμα DNA κόβεται με το ένζυμο EcoRI, προκειμένου να ενσωματωθεί σε ένα από τα δύο πλασμίδια A και B που δίνονται παρακάτω.



Ποιο από τα δύο πλασμίδια θα επιλέξετε για τη δημιουργία ανασυνδυασμένου πλασμιδίου (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4). Πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί θα διασπαστούν στο πλασμίδιο που επιλέξατε και πόσοι θα δημιουργηθούν κατά το σχηματισμό του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου (μονάδες 2) Μονάδες 7

Δ4. Από τη μύγα *Drosophila* απομονώθηκαν τρία διαφορετικά φυσιολογικά κύτταρα στα οποία προσδιορίστηκε το μέγεθος του γονιδιώματος σε ζεύγη βάσεων. Στο πρώτο κύτταρο το μέγεθος του γονιδιώματος υπολογίστηκε σε $3,2 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων, στο δεύτερο κύτταρο σε $1,6 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων και στο τρίτο κύτταρο σε $6,4 \cdot 10^8$ ζεύγη βάσεων. Να δικαιολογήσετε γιατί υπάρχουν οι διαφορές αυτές στο μέγεθος του γονιδιώματος των τριών κυττάρων.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1.** Κατά τη λανθάνουσα φάση σε μια κλειστή καλλιέργεια ο πληθυσμός των μικροοργανισμών
- α. παραμένει σχεδόν σταθερός.
 - β. αυξάνεται σταθερά.
 - γ. αρχικά αυξάνεται και μετά μειώνεται.
 - δ. μειώνεται σταθερά.

Μονάδες 5

- A2.** Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες
- α. συμμετέχουν στη μεταγραφή του DNA
 - β. καταλύουν την ωρίμανση του mRNA
 - γ. συμμετέχουν στη μετάφραση του mRNA
 - δ. αναγνωρίζουν ειδικές αλληλουχίες DNA

Μονάδες 5

- A3.** Το πλασμίδιο T_i χρησιμοποιείται στη διαδικασία
- α. της μικροέγχυσης.
 - β. δημιουργίας διαγονιδιακών ζώων.
 - γ. δημιουργίας διαγονιδιακών φυτών.
 - δ. παραγωγής υβριδωμάτων

Μονάδες 5

- A4.** Το γεγονός ότι κάθε νουκλεοτίδιο ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο σημαίνει ότι ο γενετικός κώδικας είναι
- α. συνεχής.
 - β. μη επικαλυπτόμενος.
 - γ. εκφυλισμένος.
 - δ. σχεδόν καθολικός

Μονάδες 5

- A5.** Τα υβριδώματα παράγονται ύστερα από
- α. σύντηξη βακτηρίων με καρκινικά κύτταρα.
 - β. σύντηξη Β λεμφοκυττάρων με καρκινικά κύτταρα.
 - γ. σύντηξη Β λεμφοκυττάρων με ιούς.
 - δ. υβριδοποίηση δύο μονόκλωνων αλυσίδων DNA.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να περιγράψετε το πείραμα του Griffith και να αναφέρετε το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε.

Μονάδες 8

B2. Να εξηγήσετε γιατί τα άτομα που πάσχουν από μελαγχρωματική ξηροδερμία εμφανίζουν πολλαπλάσια συχνότητα καρκίνου του δέρματος σε σχέση με τα φυσιολογικά άτομα.

Μονάδες 7

B3. Τι είναι:

α) γονιδιωματική βιβλιοθήκη.

β) cDNA βιβλιοθήκη.

Μονάδες 6

B4. Η ανάλυση δειγμάτων DNA από δύο βακτηριακές καλλιέργειες έδωσε τα εξής αποτελέσματα: στην πρώτη καλλιέργεια βρέθηκε ποσοστό αδενίνης (A) 28% και στη δεύτερη βρέθηκε ποσοστό γουανίνης (G) 28%. Να εξηγήσετε αν τα βακτήρια των δύο καλλιεργειών ανήκουν στο ίδιο ή σε διαφορετικό είδος.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στο φυτό μοσχομπίζελο το χρώμα των σπερμάτων μπορεί να είναι είτε κίτρινο είτε πράσινο, ενώ το ύψος του είναι είτε ψηλό είτε κοντό. Τα γονίδια που ελέγχουν τις παραπάνω ιδιότητες βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων. Εάν έχετε στη διάθεσή σας ένα ψηλό μοσχομπίζελο με κίτρινα σπέρματα, να κάνετε τις κατάλληλες διασταυρώσεις που απαιτούνται για να βρείτε το γονότυπό του (μονάδες 4).
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 7).

Μονάδες 11

Γ2. Να εξηγήσετε τους πιθανούς μηχανισμούς σύμφωνα με τους οποίους από δύο φυσιολογικούς γονείς μπορεί να γεννηθεί παιδί με σύνδρομο Klinefelter.

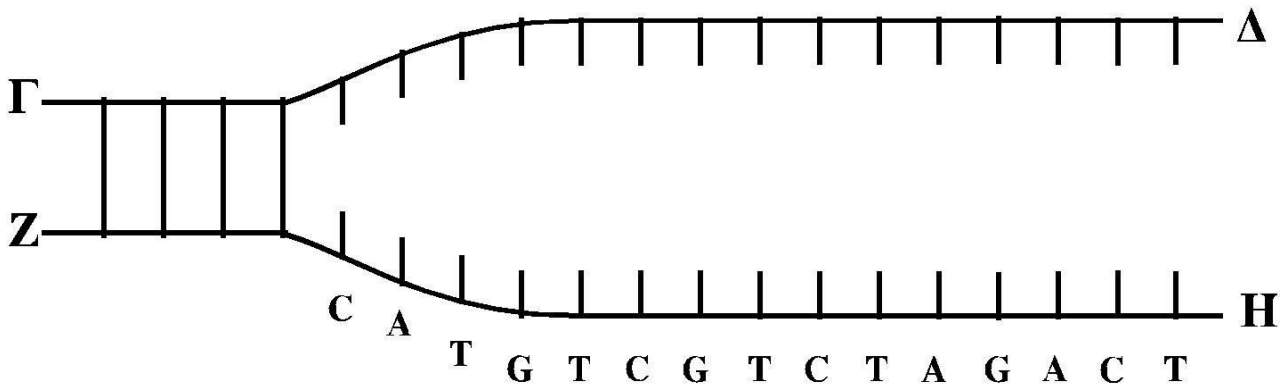
Μονάδες 8

Γ3. Μία πρωτεΐνη ενός ευκαρυωτικού κυττάρου αποτελείται από μία πολυπεπτιδική αλυσίδα 100 αμινοξέων. Το γονίδιο από το οποίο κωδικοποιήθηκε η πρωτεΐνη αποτελείται από πολύ περισσότερα νουκλεοτίδια

από αυτά που κωδικοποιούν τα 100 αμινοξέα. Να αναφέρετε τους λόγους αυτής της διαφοράς.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ



Δίδεται το παραπάνω τμήμα DNA, το οποίο αντιγράφεται. Στον κλώνο ΖΗ η αντιγραφή γίνεται με ασυνεχή τρόπο. Τα σημεία Δ και Η υποδεικνύουν τη θέση έναρξης της αντιγραφής.

Δ1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το παραπάνω σχήμα, να σχεδιάσετε τα συνεχή και ασυνεχή τμήματα των νέων κλώνων με βέλη υποδεικνύοντας τους προσανατολισμούς των νέων και των μητρικών κλώνων (μονάδες 2).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

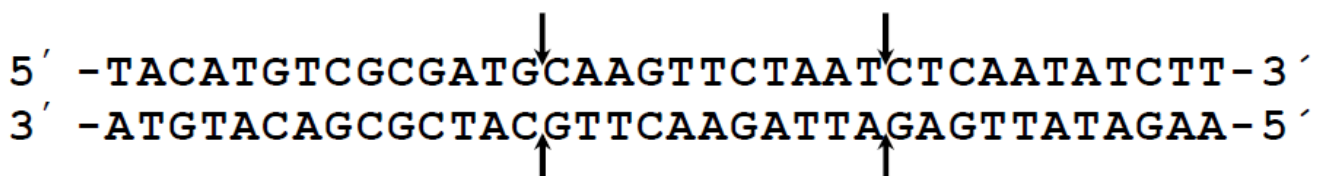
Μονάδες 6

Δ2. Στον κλώνο που αντιγράφεται με συνεχή τρόπο να γράψετε την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων και τον προσανατολισμό του πρωταρχικού τμήματος, το οποίο αποτελείται από 8 (οκτώ) νουκλεοτίδια (μονάδες 2).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 5

Δίνεται το παρακάτω τμήμα μορίου DNA που κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.



Δ3. Να γράψετε τα κωδικόνια του DNA που κωδικοποιούν το πεπτίδιο αυτό.

Μονάδες 2

Δ4. Μετά την επίδραση ακτινοβολίας το παραπάνω τμήμα DNA σπάει στα σημεία που υποδεικνύονται από τα βέλη.

Να γράψετε το τμήμα του DNA που αποκόπηκε και να σημειώσετε τον προσανατολισμό του.

Μονάδες 2

Δ5. Το τμήμα του DNA που αποκόπηκε, επανασυνδέεται στα ίδια σημεία κοπής μετά από αναστροφή.

Να γράψετε ολόκληρο το μόριο του DNA που προκύπτει μετά την αναστροφή (μονάδες 4). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Να γράψετε τα κωδικόνια του μορίου DNA που κωδικοποιούν το νέο πεπτίδιο. (μονάδες 2)

Μονάδες 10