

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄) 2011**

**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 τη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

- 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 Ti 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**

*Να απαντήσετε στα παρακάτω:*

**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**

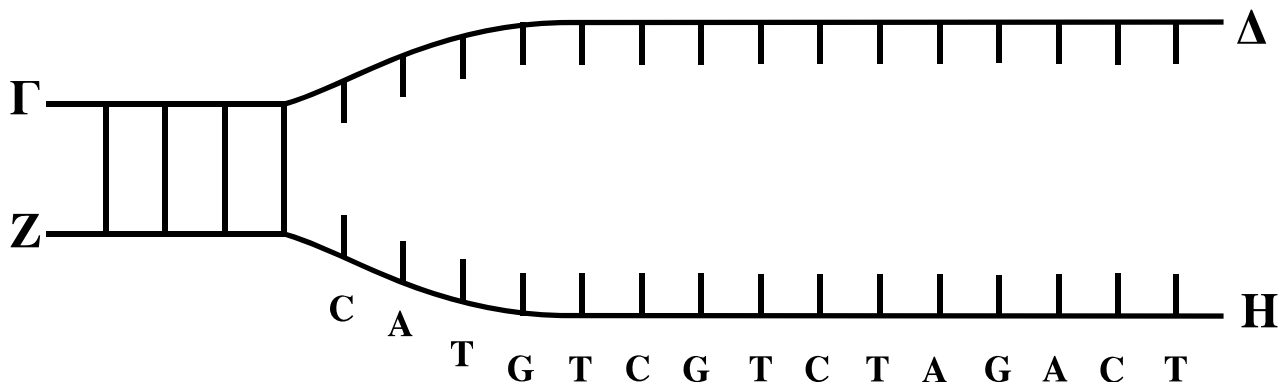
Γ2. Να εξηγήσετε τους πιθανούς μηχανισμούς σύμφωνα με τους οποίους από δύο φυσιολογικούς γονείς μπορεί να γεννηθεί παιδί με σύνδρομο Turner.

**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).

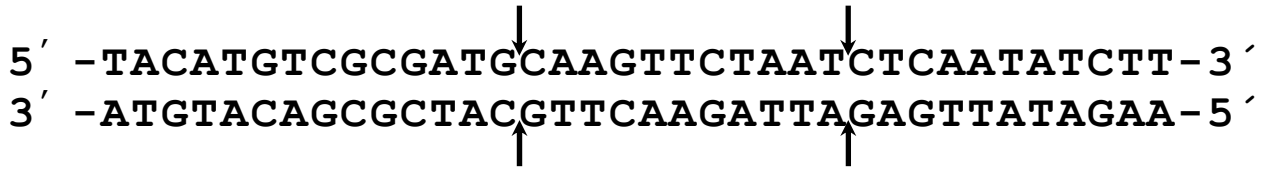
**Μονάδες 6**

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**

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ**  
**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

A1. α,      A2. δ,      A3. γ,      A4. β,      A5. β.

**ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Σελίδα 13 σχολικού βιβλίου, «Το 1928 ... πως γίνεται αυτό.»
- B2.** Σελίδα 101 σχολικού βιβλίου, «... βλάβες στους μηχανισμούς επιδιόρθωσης ... τα επιδιορθωτικά ένζυμα.»
- B3.** Γονιδιωματική βιβλιοθήκη είναι το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχει σε κομμάτια το συνολικό DNA ενός οργανισμού δότη.  
c-DNA βιβλιοθήκη είναι το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχει αντίγραφα των mRNA όλων των γονιδίων που εκφράζονται σε διαφοροποιημένα κύτταρα και έχουν το πλεονέκτημα απομόνωσης μόνο των αλληλουχιών των γονιδίων που μεταφράζονται σε αμινοξέα, δηλαδή των εξονίων.
- B4.** Αναλύοντας το ποσοστό των βάσεων στις δύο βακτηριακές καλλιέργειες έχουμε τα εξής αποτελέσματα.

1 <sup>η</sup> βακτηριακή καλλιέργεια	(A) 28%	(T) 28%	(G) 22%	(C) 22%
2 <sup>η</sup> βακτηριακή καλλιέργεια	(A) 22%	(T) 22%	(G) 28%	(C) 28%

Ο λόγος  $\frac{A+T}{G+C}$  είναι διαφορετικός από είδος σε είδος και καθορίζει το είδος του οργανισμού.

$$\text{Για την 1}^{\text{η}} \text{ καλλιέργεια ισχύει } \frac{A+T}{G+C} = \frac{28+28}{22+22} = \frac{56}{44}$$

$$\text{Για την 2}^{\text{η}} \text{ καλλιέργεια ισχύει } \frac{A+T}{G+C} = \frac{22+22}{28+28} = \frac{44}{56}$$

Οι δύο λόγοι είναι διαφορετικοί, άρα τα βακτήρια των δύο καλλιεργειών ανήκουν σε διαφορετικό είδος.

**ΘΕΜΑ Γ**

- Γ1.** Κ : γονίδιο που ελέγχει το γνώρισμα «κίτρινα σπέρματα».  
κ : γονίδιο που ελέγχει το γνώρισμα «πράσινα σπέρματα».  
Ψ : γονίδιο που ελέγχει το γνώρισμα «ψηλό φυτό».  
γ : γονίδιο που ελέγχει το γνώρισμα «κοντό φυτό».

Ο γονότυπος του ατόμου είναι ΚΚΨΨ ή ΚκΨΨ ή ΚΚΨγ ή ΚκΨγ.

Για να βρω τον ακριβή γονότυπο, κάνω διασταύρωση ελέγχου.

Στη διασταύρωση ελέγχου διασταυρώνω το άτομο που εξετάζεται με άτομο ομόζυγο υπολειπόμενο.

Ανάλογα με το ποσοστό του φαινοτύπου των απογόνων, μπορώ να βρω το γονότυπο του ατόμου.

ΔΕ<sub>1</sub> :            ΚΚΨΨ x κκυγ  
Γαμέτες :        ΚΨ            κγ  
F<sub>1</sub>(ΓΑ) :            ΚκΨγ  
F<sub>1</sub>(ΦΑ) :        100% ψηλά φυτά με κίτρινα σπέρματα.

ΔΕ<sub>2</sub> :            ΚκΨΨ x κκυγ  
Γαμέτες :        ΚΨ,κΨ            κγ  
F<sub>1</sub>(ΓΑ) :            ΚκΨγ , κκΨγ  
F<sub>1</sub>(ΦΑ) :        50% ψηλά φυτά με κίτρινα σπέρματα,  
50% ψηλά φυτά με πράσινα σπέρματα.

ΔΕ<sub>3</sub> :            ΚΚΨγ x κκυγ  
Γαμέτες :        ΚΨ,Κγ            κγ  
F<sub>1</sub>(ΓΑ) :            ΚκΨγ , Κκυγ  
F<sub>1</sub>(ΦΑ) :        50% ψηλά φυτά με κίτρινα σπέρματα,  
50% κοντά φυτά με κίτρινα σπέρματα.

ΔΕ<sub>4</sub> :            ΚκΨγ            x    κκυγ  
Γαμέτες :        ΚΨ,Κγ,κΨ,κγ            κγ  
F<sub>1</sub>(ΓΑ) :            ΚκΨγ, Κκυγ, κκΨγ, κκυγ  
F<sub>1</sub>(ΦΑ) :        25% ψηλά φυτά με κίτρινα σπέρματα,  
25% κοντά φυτά με κίτρινα σπέρματα,  
25% ψηλά φυτά με πράσινα σπέρματα,  
25% κοντά φυτά με πράσινα σπέρματα.

Αιτιολόγηση : 1<sup>ος</sup> και 2<sup>ος</sup> Νόμος του Mendel.

**Γ2.** Το σύνδρομο Turner είναι μονοσωμία. Στον καρύοτυπο του ατόμου υπάρχουν 44 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και ένα X φυλετικό χρωμόσωμα (XO). Για να γεννηθεί παιδί με σύνδρομο Turner υπάρχουν οι εξής μηχανισμοί :

1. Υπάρχει περίπτωση να γίνει «μη διαχωρισμός» των ομολόγων χρωμοσωμάτων κατά την 1<sup>η</sup> μειωτική διαίρεση ή μη διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων κατά τη 2<sup>η</sup> μειωτική διαίρεση των γαμετών της μητέρας, οπότε να προκύψει γαμέτης που δεν διαθέτει φυλετικό χρωμόσωμα.

Αν αυτός ο γαμέτης (ωάριο) γονιμοποιηθεί με φυσιολογικό σπερματοζωάριο που περιέχει X φυλετικό χρωμόσωμα, θα προκύψει ζυγωτό με γονότυπο XO.

2. Επίσης μπορεί να συμβεί μη διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσωμάτων κατά την 1<sup>η</sup> μειωτική διαίρεση ή μη διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων κατά τη 2<sup>η</sup> μειωτική διαίρεση του σπερματοζωαρίου, έτσι ώστε να προκύψει γαμέτης χωρίς φυλετικό χρωμόσωμα.

Αν διασταυρωθεί ένας τέτοιος γαμέτης (σπερματοζωάριο) με φυσιολογικό ωάριο που διαθέτει X φυλετικό χρωμόσωμα, θα προκύψει ζυγωτό με γονότυπο XO.

**Γ3.** Τα περισσότερα γονίδια των ευκαρυωτικών κυττάρων περιέχουν εσώνια. Τα εσώνια είναι τμήματα DNA τα οποία δεν μεταφράζονται σε αμινοξέα.

Επίσης τα γονίδια των οργανισμών διαθέτουν δύο περιοχές στα άκρα του γονιδίου που δεν κωδικοποιούν αμινοξέα και ονομάζονται 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές.

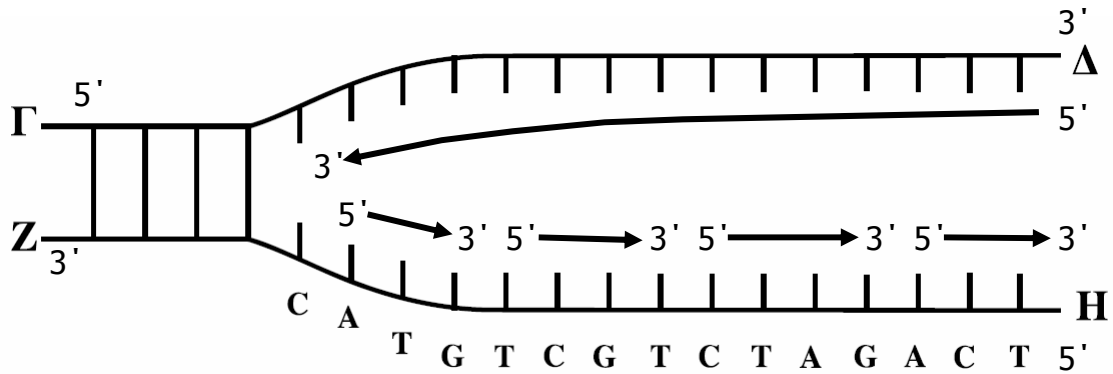
Το κωδικόνιο λήξης δεν κωδικοποιεί κάποιο αμινοξύ.

Ακόμη υπάρχει περίπτωση, μετά την πρωτεϊνοσύνθεση η πρωτεΐνη που παράγεται να υπόκειται σε τροποποιήσεις ώστε να γίνει λειτουργική.

Γι' αυτούς τους λόγους το γονίδιο από το οποίο κωδικοποιήθηκε η πρωτεΐνη αποτελείται από πολύ περισσότερα νουκλεοτίδια από αυτά που κωδικοποιούν τα 100 αμινοξέα.

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.**



Σχολικό βιβλίο σελίδα 30, «Οι DNA πολυμεράσες ... ασυνεχής στην άλλη.»

**Δ2.** Ο κλώνος του DNA που αντιγράφεται με συνεχή τρόπο είναι :



Σελίδα 28 σχολικού βιβλίου : «Τα ένζυμα που συμμετέχουν ... πρωταρχικά τμήματα.»

Το πρωταρχικό τμήμα που συντίθεται είναι :  $5' \text{ U C A G A U C U } 3'$

**Δ3.** Τα κωδικόνια του DNA που κωδικοποιούν το πεπτίδιο αυτό είναι:



Ο όρος κωδικόνιο αναφέρεται όχι μόνο στο mRNA αλλά και στο DNA από το οποίο παράγεται.

**Δ4.** Το τμήμα που αποκόπηκε είναι :



**Δ5.** Το μόριο που προκύπτει μετά από αναστροφή είναι :



Τα νουκλεοτίδια μιας πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας ενώνονται μεταξύ τους με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό.

Ο δεσμός αυτός δημιουργείται μεταξύ του OH του 3' άνθρακα της πεντόζης του προηγούμενου νουκλεοτιδίου και της φωσφορικής ομάδας που είναι συνδεδεμένη στον 5' άνθρακα της πεντόζης του επόμενου νουκλεοτιδίου.

Όταν ο 3'-5' φωσφοδιεστερικός δεσμός σπάει υπό την επίδραση της ακτινοβολίας, απελευθερώνονται τα 3' και 5' άκρα των νουκλεοτιδίων τα οποία αποσυνδέονται.

Για την επανασύνδεση των τμημάτων του DNA μετά την αναστροφή θα πρέπει να δημιουργηθούν 3'-5' φωσφοδιεστερικοί δεσμοί.

Τα κωδικόνια του μορίου DNA που κωδικοποιούν το νέο πεπτίδιο είναι :

