

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)  
ΤΕΤΑΡΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**ΘΕΜΑ Α**

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμίας 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.** Τα πλασμίδια είναι
- α. κυκλικά δίκλωνα μόρια RNA
  - β. γραμμικά μόρια DNA
  - γ. μονόκλωνα μόρια DNA
  - δ. κυκλικά δίκλωνα μόρια DNA.

**Μονάδες 5**

- A2.** Το αντικωδικόνιο είναι τριπλέτα νουκλεοτιδίων του
- α. mRNA
  - β. snRNA
  - γ. tRNA
  - δ. rRNA.

**Μονάδες 5**

- A3.** Η εισαγωγή ανασυνδυασμένου DNA σε βακτήριο-ξενιστή ονομάζεται
- α. μικροέγχυση
  - β. μετασχηματισμός
  - γ. εμβολιασμός
  - δ. κλωνοποίηση.

**Μονάδες 5**

- A4.** Στην εκθετική φάση σε μια κλειστή καλλιέργεια, ο αριθμός των μικροοργανισμών
- α. παραμένει σχεδόν σταθερός
  - β. μειώνεται
  - γ. αυξάνεται ταχύτατα
  - δ. παρουσιάζει αυξομειώσεις.

**Μονάδες 5**

**A5.** Με τη γονιδιακή θεραπεία

- α. παράγονται μονοκλωνικά αντισώματα
- β. γίνεται εισαγωγή του φυσιολογικού αλληλόμορφου γονιδίου
- γ. γίνεται αντικατάσταση του μεταλλαγμένου γονιδίου από το φυσιολογικό
- δ. μεταβιβάζεται στους απογόνους το φυσιολογικό γονίδιο.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω βήματα τα οποία οδηγούν στην κατασκευή καρυότυπου, γράφοντας μόνο τους αριθμούς

- 1. Τα κύτταρα επωάζονται σε υποτονικό διάλυμα.
- 2. Αναστέλλεται ο κυτταρικός κύκλος στο στάδιο της μετάφασης.
- 3. Τα χρωμοσώματα παρατηρούνται στο μικροσκόπιο.
- 4. Γίνεται επαγωγή κυτταρικών διαιρέσεων με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση.
- 5. Τα χρωμοσώματα ταξινομούνται σε ζεύγη κατά ελαττούμενο μέγεθος.
- 6. Τα χρωμοσώματα απλώνονται σε αντικειμενοφόρο πλάκα και χρωματίζονται με ειδικές χρωστικές ουσίες.

**Μονάδες 6**

**B2.** Να αναφέρετε ονομαστικά τα ένζυμα ή τα σύμπλοκα ενζύμων τα οποία καταλύουν τις παρακάτω διαδικασίες

- α. Επιμήκυνση πρωταρχικού τμήματος κατά την αντιγραφή.
- β. Σύνθεση πρωταρχικών τμημάτων.
- γ. Σύνδεση των κομματιών της ασυνεχούς αλυσίδας μεταξύ τους κατά την αντιγραφή.
- δ. Ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA κατά την αντιγραφή.
- ε. Σύνδεση ριβονουκλεοτιδίων κατά τη μεταγραφή.

**Μονάδες 5**

**B3.** Πώς μπορεί να πραγματοποιηθεί η διάγνωση των γενετικών ασθενειών;

**Μονάδες 6**

**B4.** Ποια ζώα ονομάζονται διαγονιδιακά;

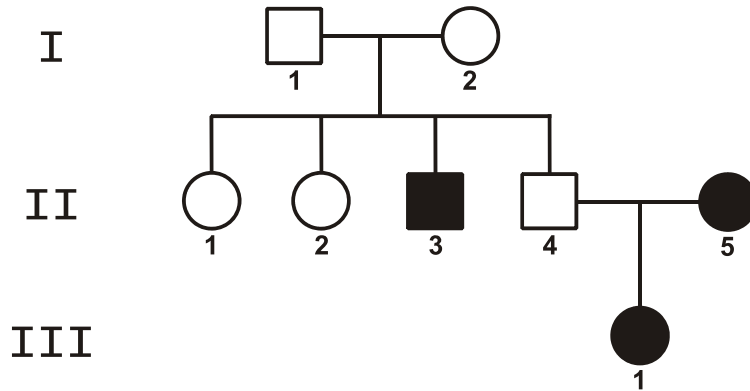
**Μονάδες 2**

**B5.** Τι εννοούμε με τον όρο ζύμωση; (μονάδες 2) Ποια είναι τα προϊόντα της ζύμωσης; (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Γ**

Το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο απεικονίζει τον τρόπο κληρονόμησης μιας μονογονιδιακής ασθένειας σε μια οικογένεια, η οποία οφείλεται σε μετάλλαξη ενός γονιδίου. Σε κάθε περίπτωση ισχύει ο πρώτος νόμος του Μέντελ.



**Γ1.** Να διερευνήσετε εάν η ασθένεια αυτή οφείλεται σε επικρατές ή σε υπολειπόμενο γονίδιο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις.

**Μονάδες 4**

**Γ2.** Να προσδιορίσετε εάν η ασθένεια αυτή κληρονομείται ως αυτοσωμικός ή ως φυλοσύνδετος χαρακτήρας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις.

**Μονάδες 6**

**Γ3.** Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους των ατόμων  $II_1$ ,  $II_2$ ,  $II_3$  και  $II_4$ , με βάση τα δεδομένα του παραπάνω γενεαλογικού δένδρου.

**Μονάδες 3**

**Γ4.** Τα άτομα  $II_1$ ,  $II_2$  και  $II_4$  θέλουν να γνωρίζουν εάν είναι φορείς του παθολογικού αλληλόμορφου γονιδίου. Για το σκοπό αυτό, τα άτομα  $II_1$ ,  $II_2$ ,  $II_3$  και  $II_4$  υποβλήθηκαν σε ανάλυση του γενετικού τους υλικού με τη χρήση ιχνηθετημένου ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής υβριδοποιεί το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο γονίδιο. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

άτομα γενιάς II	$II_1$	$II_2$	$II_3$	$II_4$
αριθμός μορίων DNA τα οποία υβριδοποιεί ο ανιχνευτής	0	1	2	1

Με βάση τα δεδομένα του πίνακα να προσδιορίσετε τους γονότυπους των ατόμων  $II_1$  και  $II_2$ . (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- Γ5.** Σε μια άλλη οικογένεια από το γάμο δύο ατόμων με φυσιολογική όραση γεννήθηκε ένα αγόρι με σύνδρομο Klinefelter, που πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και κόκκινο χρώμα. Να περιγράψετε έναν πιθανό μηχανισμό που οδηγεί στη γέννηση του συγκεκριμένου ατόμου. Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση γονιδιακής μετάλλαξης.

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Δ**

Δίνεται τμήμα DNA το οποίο κωδικοποιεί τα οκτώ πρώτα αμινοξέα του πρώτου δομικού γονιδίου του οπερονίου της λακτόζης.

**AGCTATGACCATGATTACGGATTCACTG** αλυσίδα I  
**TTCGATACTGGTACTAATGCCTAAGTGAC** αλυσίδα II

- Δ1.** Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα. (μονάδα 1) Να σημειώσετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

- Δ2.** Να γράψετε το τμήμα του mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος του γονιδίου και να ορίσετε τα 5' και 3' άκρα του. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

**Μονάδες 5**

- Δ3.** Να γράψετε το τμήμα του mRNA στο οποίο θα συνδεθεί η μικρή ριβοσωμική υπομονάδα κατά την έναρξη της μετάφρασης.

**Μονάδες 2**

- Δ4.** Η φυσιολογική πρωτεΐνη, που παράγεται από την έκφραση του πρώτου δομικού γονιδίου του οπερονίου της λακτόζης, αποτελείται από 1024 αμινοξέα. Μια γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης μιας βάσης στο παραπάνω τμήμα DNA οδηγεί στην παραγωγή μιας πρωτεΐνης με 1022 αμινοξέα, δηλαδή μικρότερης κατά δύο αμινοξέα. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο μπορεί να συμβεί αυτό.

**Μονάδες 6**

- Δ5.** Μια γονιδιακή μετάλλαξη που συνέβη στο ρυθμιστικό γονίδιο του οπερονίου της λακτόζης οδηγεί στην παραγωγή ενός τροποποιημένου mRNA. Το mRNA αυτό φέρει τέσσερις επιπλέον διαδοχικές βάσεις μεταξύ του 3<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> κωδικονίου του. Να εξηγήσετε ποια θα είναι η συνέπεια στην παραγωγή των ενζύμων που μεταβολίζουν τη λακτόζη, όταν το βακτήριο αναπτύσσεται σε θρεπτικό υλικό απουσία λακτόζης και γλυκόζης.

**Μονάδες 6**

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. 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.
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. Μολύβι επιτρέπεται, **μόνο** αν το ζητάει η εκφώνηση, και **μόνο** για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: 10.30 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**



Αθήνα, 4/6/2014

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ  
ΒΙΟΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ**

Σας αποστέλλουμε τις προτεινόμενες απαντήσεις που αφορούν τα θέματα της Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης των Ημερησίων Γενικών Λυκείων και ΕΠΑΛ (Ομάδα Β').

Η Επιτροπή Παιδείας της ΠΕΒ

ΘΕΜΑ: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΗΣ  
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ  
ΛΥΚΕΙΩΝ

Τετάρτη, 4 Ιουνίου 2014

**ΘΕΜΑ Α**

1. δ
2. γ
3. β
4. γ
5. β

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.**

Η σειρά των βημάτων που οδηγούν στην κατασκευή καρυότυπου είναι:  
4,2,1,6,3,5.

**B2.**

- α. DNA πολυμεράσες
- β. πριμόσωμα
- γ. DNA δεσμάση
- δ. DNA ελικάσες
- ε. RNA πολυμεράση/ες

**B3.**

Η διάγνωση των γενετικών ασθενειών μπορεί να πραγματοποιηθεί :

- Με τη μελέτη του καρυοτύπου, όπως για παράδειγμα κατά τον προγεννητικό έλεγχο.
- Με διάφορες βιοχημικές δοκιμασίες.
- Με την ανάλυση της αλληλουχίας των βάσεων του DNA (μοριακή διάγνωση).

*Σημείωση 1: Μια άλλη αναφερόμενη μέθοδος διάγνωσης γενετικών ασθενειών (δρεπανοκυτταρική αναιμία) είναι η παρατήρηση της μορφολογίας των ερυθρών αιμοσφαιρίων (δοκιμασία δρεπάνωσης). Η αναφορά του συγκεκριμένου είναι εντός θέματος.*

*Σημείωση 2: Η αναφορά σε μονοκλωνικά αντισώματα (ανοσοδιαγνωστικά) δεν είναι λαυθασμένη.*

**B4.**

Διαγονιδιακά ονομάζονται τα ζώα εκείνα στα οποία έχει τροποποιηθεί το γενετικό υλικό τους με την προσθήκη γονιδίων, συνήθως από κάποιο άλλο είδος.

Σχόλιο: Η παράθεση του ορισμού των διαγονιδιακών φυτών και ζώων, σελ. 131 του σχολικού βιβλίου, είναι δεκτή αλλά όχι η πληρέστερη.

## **B5.**

Με τον όρο ζύμωση εννοούμε τη διαδικασία ανάπτυξης μικροοργανισμών σε υγρό θρεπτικό υλικό κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες.

Τα προϊόντα της ζύμωσης είναι είτε τα ίδια τα κύτταρα που ονομάζονται βιομάζα είτε προϊόντα των κυττάρων όπως πρωτεΐνες και αντιβιοτικά.

## **ΘΕΜΑ Γ**

### **Γ1.**

Αν το υπεύθυνο αλληλόμορφο είναι επικρατές, τότε το άτομο  $\Pi_3$  είναι ομόζυγο ή ετερόζυγο για το επικρατές. Όμως πρέπει να το έχει κληρονομήσει από ένα τουλάχιστον γονέα ο οποίος και θα το εμφάνιζε, γεγονός που δεν ισχύει.

Αν το υπεύθυνο αλληλόμορφο είναι υπολειπόμενο εκφράζεται στον  $\Pi_3$  ενώ στους γονείς καλύπτεται από το επικρατές φυσιολογικό αλληλόμορφο η έκφραση του. Άρα το υπεύθυνο γονίδιο είναι υπολειπόμενο.

### **Γ2.**

Το υπεύθυνο γονίδιο είναι υπολειπόμενο και:

α) Εάν είναι φυλοσύνδετο, τότε η ασθενής  $\Pi_1$  έχει γονότυπο  $X^aX^a$  και πρέπει να έχει κληρονομήσει από τον πατέρα  $\Pi_4$  το  $X^a$ . Τότε ο  $\Pi_4$  θα ήταν ασθενής, γεγονός που δεν ισχύει άρα άτοπο.

β) Εάν είναι αυτοσωμικό τότε ο ασθενής  $\Pi_3$  είναι ομόζυγος (αα) και οι δύο γονείς είναι ετερόζυγοι (Αα) με φυσιολογικό φαινότυπο.

Τελικά το υπεύθυνο γονίδιο είναι υπολειπόμενο αυτοσωμικό.

ή

Με διασταυρώσεις. Ενδεικτικά:

(Α)

	$I_1$	$I_2$
$P_1:$	<b>Aa</b> (x)	<b>Aa</b>
<b>Γαμέτες:</b>	<b>A</b> , <b>a</b>	<b>A</b> , <b>a</b>
$F_1:$	<b>AA, Aa, Aa,</b>	<b>αα</b>
<b>Φαινότυποι:</b>	<b>Φυσιολογικά</b> <b>( <math>\Pi_1, \Pi_2, \Pi_4</math> )</b>	<b>Ασθενείς</b> <b>( <math>\Pi_3</math> )</b>



και  
(B)

	<b>Π<sub>4</sub></b>	<b>Π<sub>5</sub></b>
<b>P<sub>2</sub>:</b>	<b>Aa (x)</b>	<b>aa</b>
<b>Γαμέτες:</b>	<b>A , a</b>	<b>a</b>
<b>F<sub>2</sub>:</b>	<b>Aa ,</b>	<b>aa</b>
<b>Φαινότυποι:</b>	<b>φυσιολογικά ( - )</b>	<b>Ασθενείς (ΠΙ<sub>1</sub>)</b>

*Σχόλιο: Η διερεύνηση και αντίστοιχα η βαθμολόγηση των ερωτημάτων Γ1 και Γ2 μπορεί να γίνει με ενιαίο τρόπο.*

**Γ3. Πιθανοί γονότυποι:**

<b>Π<sub>1</sub></b>	<b>AA ή Aa</b>
<b>Π<sub>2</sub></b>	<b>AA ή Aa</b>
<b>Π<sub>3</sub></b>	<b>aa</b>
<b>Π<sub>4</sub></b>	<b>Aa</b>

**Γ4.**

Ο ανιχνευτής για το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο δεν υβριδοποιείται με το γενετικό υλικό του Π<sub>1</sub>, άρα αυτό δεν έχει το υπολειπόμενο αλληλόμορφο και ο γονότυπός του είναι: AA.

Στο γενετικό υλικό του Π<sub>2</sub> ο ανιχνευτής υβριδοποιεί μόνο ένα μόριο DNA, άρα ο Π<sub>2</sub> περιέχει ένα αλληλόμορφο υπολειπόμενο, είναι ετερόζυγος με γονότυπο: Aa.

Κάθε άτομο έχει στο γονιδίωμα του δύο αλληλόμορφα για το γνώρισμα αυτό, ένα πατρικής και ένα μητρικής προέλευσης.

Στα ετερόζυγα άτομα το επικρατές καλύπτει την έκφραση του υπολειπόμενου και έχουν φυσιολογικό φαινότυπο. Ο ανιχνευτής είναι μια αλληλουχία DNA ή RNA συμπληρωματική με την αλληλουχία του ζητούμενου γονιδίου, το οποίο υβριδοποιείται με μία αλυσίδα DNA του γονιδίου, που έχει πριν αποδιαταχθεί.

*Σχόλιο: Η αναφορά της διαδικασίας υβριδοποίησης, σελ. 60 του σχολικού βιβλίου, είναι εντός θέματος αλλά δεν αποτελεί ζητούμενο.*

### Γ5.

Η μερική ακρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο ακολουθεί φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Ορίζουμε  $X^A$  ως φυσιολογικό γονίδιο και  $X^a$  ως το υπολειπόμενο γονίδιο της ακρωματοψίας.

Έτσι, ο πατέρας θα έχει γονότυπο  $X^AY$  (φυσιολογικός), ενώ η μητέρα  $X^AX^A$  ή  $X^AX^a$ . (φυσιολογική) Το παιδί το οποίο πάσχει από σύνδρομο Klinefelter και μερική ακρωματοψία έχει γονότυπο  $X^aX^aY$ .

Το παιδί δεν μπορεί να κληρονόμησε  $X^a$  από τον πατέρα του, αφού αυτός διαθέτει το επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο. Άρα κληρονόμησε το  $Y$  από τον πατέρα και  $X^aX^a$  από τη μητέρα. Επομένως συνέβη λάθος κατά το σχηματισμό των γαμετών στη μητέρα, το οποίο οδήγησε στη δημιουργία ωαρίου με  $X^aX^a$ .

Το λάθος συνέβη στη δεύτερη μειωτική διαίρεση (μη-διαχωρισμός αδελφών χρωματίδων του  $X^a$  χρωμοσώματος) και τελικώς προκύπτουν γαμέτες που φέρουν ζεύγος πανομοιότυπων χρωμοσωμάτων ( $X^aX^a$ ).

Άρα, προέκυψε ωάριο που έφερε το φυσιολογικό αριθμό αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων (22) και δύο φυλετικά χρωμοσώματα  $X^aX^a$ . Γονιμοποίηση αυτού του ωαρίου από φυσιολογικό σπερματοζώαριο που έφερε το  $Y$  χρωμόσωμα οδήγησε στη δημιουργία ζυγωτού με γονότυπο  $X^aX^aY$ .

## **ΘΕΜΑ Δ**

### **Δ1.**

Η αλυσίδα I αποτελεί την κωδική αλυσίδα. Σε αυτήν εντοπίζεται το κωδικόνιο έναρξης των  $5'-ATG-3'$  και με βήμα τριπλέτας υπάρχουν τα υπόλοιπα επτά κωδικόνια αμινοξέων. Οπότε, τα άκρα της αλυσίδας I είναι:  $5'-AGCTATGACCATGATTACGGATTCACTG-3'$ .

Και η αλυσίδα II που είναι αντιπαράλληλη της αλυσίδας I θα έχει τα εξής άκρα:  $3'-TCGATACTGGTACTAATGCCTAAGTGAC-5'$ .

Το κωδικόνιο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης του mRNA,  $5'-AUG-3'$  είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με το  $3'-TAC-5'$  της μη κωδικής αλυσίδας II του γονιδίου, άρα ο προσανατολισμός του κωδικονίου έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης ATG, της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου είναι  $5'-ATG-3'$ .

### **Δ2.**

Η μεταγραφή γίνεται με κατεύθυνση  $5' \rightarrow 3'$  και το mRNA που προκύπτει είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο της μη κωδικής αλυσίδας.

Το mRNA είναι  $5'-AGCUAUGACCAUGAUUACGGGAUUCACUG-3'$ .

### **Δ3.**

Κατά την έναρξη της μετάφρασης το mRNA προσδέεται, μέσω μιας αλληλουχίας που υπάρχει στην  $5'$  αμετάφραση περιοχή του, με το

ριβοσωμικό RNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος, σύμφωνα με τους κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων.

Συνεπώς η μικρή υπομονάδα του ριβοσώματος προσδένεται με το τμήμα 5'... AGCU-3'.

#### **Δ4.**

Μπορεί να έγινε αντικατάσταση μιας βάσης στο κωδικόνιο έναρξης 5'-ATG-3' με αποτέλεσμα αυτό να μετατραπεί σε μία τριπλέτα που δεν σηματοδοτεί την έναρξη. Ως κωδικόνιο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης θα μπορούσε πλέον να λειτουργήσει η μεθεπόμενη τριπλέτα βάσεων ATG (AUG στο mRNA), με αποτέλεσμα το mRNA που θα παραχθεί να έχει δύο λιγότερα κωδικόνια, άρα και το πρωτεϊνικό προϊόν δύο λιγότερα αμινοξέα.

*Σημείωση: Στην εκφώνηση του υποερωτήματος: «...στο παραπάνω τμήμα DNA...». Η διατύπωση αυτή μπορεί να θεωρηθεί ότι αναφέρεται σε ολόκληρο το δομικό γονίδιο του οπερονίου της λακτόζης. Σε μια τέτοια προσέγγιση είναι δεκτή και μια εναλλακτική απάντηση. Ειδικότερα, ότι η μετάλλαξη οδήγησε στην δημιουργία κωδικονίου λήξης, δύο κωδικόνια πριν από το αρχικό κωδικόνιο λήξης αυτού του γονιδίου, με αποτέλεσμα πάλι το πρωτεϊνικό προϊόν να έχει δύο λιγότερα αμινοξέα. Αυτό, φυσικά, αποτελεί υπόθεση σύμφωνη με μια τέτοιου τύπου ανάγνωση της εκφώνησης.*

#### **Δ5.**

Το ρυθμιστικό γονίδιο είναι υπεύθυνο για την έκφραση της πρωτεΐνης καταστολέα του οπερονίου της λακτόζης. Προσθήκη τεσσάρων βάσεων μεταξύ του 3<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> κωδικονίου, στο ρυθμιστικό γονίδιο, μπορεί να αλλάξει όλη την αλληλουχία των κωδικονίων από το 4<sup>ο</sup> κωδικόνιο και μετά με αποτέλεσμα την αλλαγή της παραγόμενης πρωτεΐνης.

Συνεπώς, το τροποποιημένο πρωτεϊνικό προϊόν πιθανός να μη λειτουργεί ως καταστολέας.

Ο τροποποιημένος καταστολέας απουσία της λακτόζης πιθανότατα δεν προσδένεται στον χειριστή, όπως θα έκανε φυσιολογικά. Η RNA πολυμεράση καταλύει τη μεταγραφή των τριών δομικών γονιδίων και τελικά την παραγωγή των ένζυμων, των απαραίτητων για την διάσπαση της λακτόζης.

*Σχόλιο: Στα πλαίσια του σχολικού βιβλίου, βέβαια, στο θεραπευτικό υλικό των ετερότροφων βακτηρίων, υποχρεωτικά πρέπει να περιλαμβάνεται μια πηγή C (άνθρακα) π.χ. υδατάνθρακες.*

## **ΓΕΝΙΚΟ ΣΧΟΛΙΟ**

Τα θέματα των Πανελληνίων Εξετάσεων 2014 στο μάθημα της Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης των Ημερησίων Λυκείων και ΕΠΑΛ (ομάδα Β') χαρακτηρίζονται ως απαιτητικά, σχετικά μεγάλης έκτασης, με σαφή διαβάθμιση δυσκολίας ενώ καλύπτουν ένα ικανό μέρος της διδακτέας ύλης.

Αρκετά θέματα απαιτούσαν κριτική προσέγγιση και αναλυτική σκέψη. Οι μαθητές/τριες με βαθιά κατανόηση και γνώση της εξεταζόμενης ύλης μπορούν να ανταποκριθούν με επάρκεια στις απαιτήσεις της εξέτασης.

Επισημαίνουμε ότι οι αιτιολογήσεις που ζητούνται σε κάποια θέματα επιδέχονται εναλλακτικές απαντήσεις, τις οποίες πρέπει να λάβουν υπόψη τους οι βαθμολογητές. Τονίζουμε ότι για πρώτη φορά οι οδηγίες της ΚΕΕ είναι αναλυτικές και σαφείς. Απαιτείται, όμως, επιπλέον διευκρίνιση για το ερώτημα Δ4.

**Ευχόμαστε καλή επιτυχία για τη συνέχεια**

**Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΤΗΣ Π.Ε.Β. (ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ  
ΒΙΟΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ)**



Αθήνα, 4-6-2014

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ  
ΒΙΟΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ**

**ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')**

**ΓΕΝΙΚΟ ΣΧΟΛΙΟ**

Τα θέματα των Πανελληνίων Εξετάσεων 2014 στο μάθημα της Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης των Ημερησίων Λυκείων και ΕΠΑΛ (ομάδα Β') χαρακτηρίζονται ως απαιτητικά, σχετικά μεγάλης έκτασης, με σαφή διαβάθμιση δυσκολίας ενώ καλύπτουν ένα ικανό μέρος της διδακτέας ύλης.

Αρκετά θέματα απαιτούσαν κριτική προσέγγιση και αναλυτική σκέψη. Οι μαθητές/τριες με βαθιά κατανόηση και γνώση της εξεταζόμενης ύλης μπορούν να ανταποκριθούν με επάρκεια στις απαιτήσεις της εξέτασης.

Επισημαίνουμε ότι οι αιτιολογήσεις που ζητούνται σε κάποια θέματα επιδέχονται εναλλακτικές απαντήσεις, τις οποίες πρέπει να λάβουν υπόψη τους οι βαθμολογητές. Τονίζουμε ότι για πρώτη φορά οι οδηγίες της ΚΕΕ είναι αναλυτικές και σαφείς. Απαιτείται, όμως, επιπλέον διευκρίνιση για το ερώτημα Δ4.

**Ευχόμαστε καλή επιτυχία για τη συνέχεια**

**Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΤΗΣ ΠΕΒ  
(ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΒΙΟΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ)**