



ΟΜΙΛΟΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

**Υλη στην οποία αναφέρεται το παρόν κριτήριο:** όλο το Α' τεύχος και από το Β' τεύχος τα κεφάλαια 1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup>, 4<sup>ο</sup>, 5<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup>.

## 2<sup>ο</sup> ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (\*)

### 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.** Ένας από τους γαμέτες ενός ατόμου με γονότυπο ΑαΒβ ( ισχύει ο 2ος νόμος του Mendel) περιέχει τα αλληλόμορφα αΒ. Από την ίδια μειωτική διαίρεση του ίδιου άωρου γενετικού κυττάρου παράχθηκε/αν:

- α. Γαμέτης αβ
- β. Γαμέτης ΑΒ
- γ. Γαμέτης Αβ
- δ. Γαμέτης αβ, ΑΒ και Αβ

**Μονάδες 5**

**A2.** Ρυθμιστικά στοιχεία της μεταγραφής όλων των κυττάρων αποτελούν:

- α. ο υποκινητής και το κωδικόνιο έναρξης.
- β. ο υποκινητής και ο κατάλληλος συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων.
- γ. τα εσώνια.
- δ. ο χειριστής και η πρωτεΐνη καταστολέας.

**Μονάδες 5**

**A3.** Παρουσία οξυγόνου είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί ταυτόχρονη ανάπτυξη των μικροοργανισμών

- α. Mycobacterium και Clostridium
- β. Clostridium και μυκήτων που χρησιμοποιούνται στην αρτοποιηχανία
- γ. Mycobacterium και μυκήτων που χρησιμοποιούνται στην αρτοποιηχανία
- δ. Mycobacterium, Clostridium και μυκήτων που χρησιμοποιούνται στην αρτοποιηχανία.

**Μονάδες 5**

**A4.** Ποια από τις παρακάτω αλληλουχίες μορίων νουκλεϊκών οξέων μπορεί να αποτελέσει θέση αναγνώρισης από περιοριστική ενδονουκλεάση;

α. 5' GAAUUG 3'

3' CUUAAC 5'

β. 5' CGTACG 3'

3' GCATGC 5'

γ. 5' GGA 3'

3' CCT 5'

δ. 5' GATATAT 3'

**Μονάδες 5**

**A5.** Στις δύο παρακάτω υποθετικές διατάξεις, που αναφέρονται σε μερικώς αναδιπλούμενα μονόκλωνα μόρια DNA,



Υποθετική διάταξη I



Υποθετική διάταξη II

ο κανόνας της συμπληρωματικότητας και αντιπαράλληλίας

α. ικανοποιείται μόνο στην I.

β. ικανοποιείται μόνο στη II.

γ. ικανοποιείται τόσο στην I όσο και στη II.

δ. δεν ικανοποιείται σε καμία από τις δύο διατάξεις.

**Μονάδες 5**

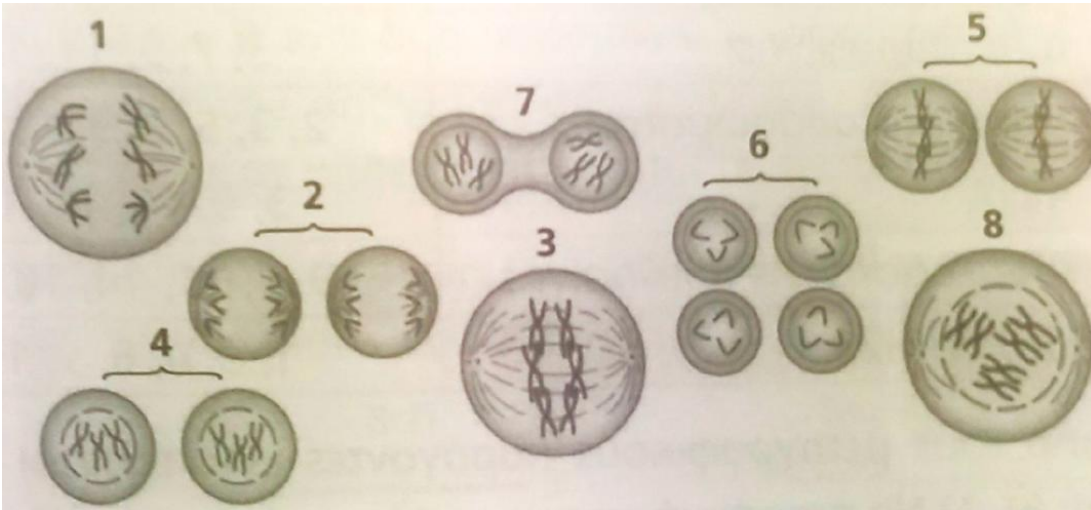
## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Να αντιστοιχίσετε τον αριθμό (1 έως 8) καθεμιάς από της έννοιες της στήλης I με ένα μόνο γράμμα (A, B, Γ) της στήλης II

Στήλη I	Στήλη II
1. Χειριστής οπερονίου	Α. ιχνηθέτηση μόνο με $^{35}\text{S}$ Β. ιχνηθέτηση μόνο με $^{32}\text{P}$ Γ. ιχνηθέτηση ταυτόχρονα με $^{35}\text{S}$ και $^{32}\text{P}$
2. Πριμόσωμα	
3. Σύμπλοκο έναρξης της μετάφρασης	
4. RNA πολυμεράση	
5. Ινίδιο χρωματίνης	
6. Πρωταρχικό τμήμα	
7. Πλασμίδιο	
8. Καταστολέας οπερονίου.	

**Μονάδες 4**

**B2.** Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει στάδια της μείωσης (1 έως 8) σε τυχαία σειρά.



Να ονομάσετε τα στάδια της μείωσης.

**Μονάδες 4**

**B3. α)** Να εξηγήσετε τον φυσιολογικό ρόλο των πρωτο-ογκογονιδίων και των ογκοκατασταλτικών γονιδίων και να αναφέρετε τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσαν να προκαλέσουν καρκίνο του μαστού και των ωθηκών.

**Μονάδες 6**

**β)** Περίπου το 10% των περιπτώσεων καρκίνου οφείλονται στη μετάλλαξη ενός γονιδίου, η οποία έχει κληρονομηθεί. Από τις πιο συχνές μορφές καρκίνου, που παρουσιάζουν κληρονομική προδιάθεση είναι ο οικογενής καρκίνος του μαστού και των ωθηκών. Ο κληρονομικός αυτός καρκίνος οφείλεται κατά κύριο λόγο σε μεταλλάξεις των γονιδίων BRCA1 και BRCA2. Στην Εικόνα 1 απεικονίζεται ένα τμήμα DNA, του γονιδίου BRCA1. Στο τμήμα αυτό φαίνονται τα πρώτα νουκλεοτίδια της κωδικής αλυσίδας, μέρος του 1ου εξωνίου, ακολουθεί (στις αγκύλες) το 1ο εσώνιο, μέρος του 2ου εξωνίου, το 2ο εσώνιο (στις αγκύλες) κ.ο.κ.

5'...CGGAACCATCATGGAATTCAC....[.....]...AACGCTTAACTAGTG...[.....]

Τμήμα 1ου εξωνίου

1ο εσώνιο

Τμήμα 2ου εξωνίου

2ο εσώνιο

**Εικόνα 1**

**ι.** Να γράψετε τις τριπλέτες που αποτελούν το πρώτο και το δεύτερο κωδικόνιο του 2ου εξωνίου που παρατίθεται παραπάνω και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

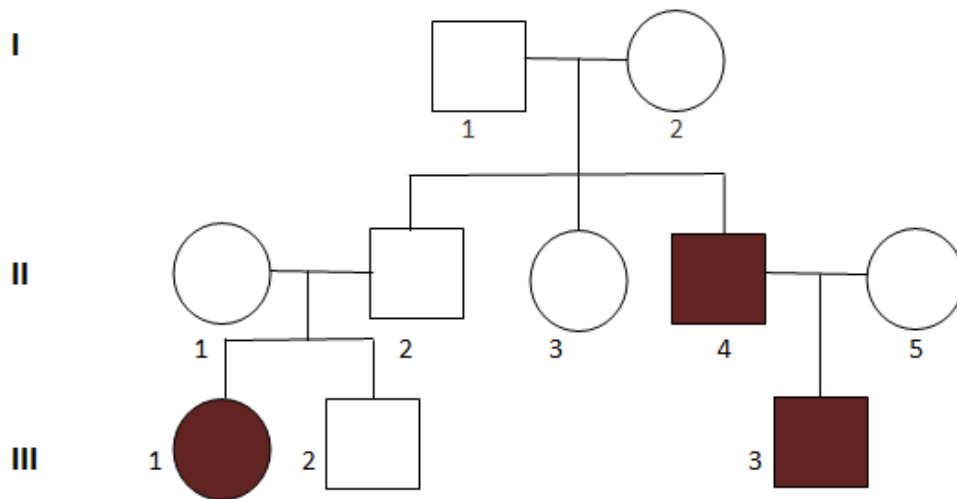
**Μονάδες 6**

ii. Μια μετάλλαξη που προκλήθηκε στο γονίδιο BRCA1, είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός καινούργιου αλληλομόρφου. Γνωρίζοντας ότι ο ανιχνευτής 3'AGTACATTAAG5' υβριδοποιείται με την κωδική αλυσίδα του μεταλλαγμένου αλληλομόρφου, να εξηγήσετε το είδος της μετάλλαξης που συνέβη, καθώς και την επίπτωσή της στο γονιδιακό προϊόν (**μονάδες 2**). Κύτταρα που είναι ομόζυγα, ως προς αυτή τη μετάλλαξη, μετατρέπονται σε καρκινικά. Να εξηγήσετε, με βάση αυτή την παρατήρηση, αν το BRCA1 είναι ογκογονίδιο ή ογκοκατασταλτικό γονίδιο (**μονάδες 3**).

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1. Στο παρακάτω γενεαλογικό δένδρο απεικονίζεται η κληρονομικότητα μιας ασθένειας στα μέλη μιας οικογένειας.



α. Να προσδιορίσετε τον τύπο κληρονομικότητας αυτής της ασθένειας καθώς και τους γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας του δένδρου. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

β. Αν γνωρίζετε ότι το άτομο II 5 είναι φορέας της μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο και κόκκινο και το άτομο II 4 είναι φυσιολογικό για την ασθένεια αυτή να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων II 4 και II 5 για τη μερική αχρωματοψία στο πράσινο – κόκκινο και να προσδιορίσετε την πιθανότητα το επόμενο τους αγόρι να πάσχει και από τις δύο ασθένειες. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

γ. Το άτομο III 3 πάσχει από μερική αχρωματοψία και σύνδρομο Klinefelter. Υποδείξτε έναν πιθανό μηχανισμό με τον οποίο προέκυψε το συγκεκριμένο άτομο.

**Μονάδες 12**

**Γ2.** Σε ένα είδος εντόμου το χρώμα του σώματος μπορεί να είναι μαύρο , λευκό , γκρί ή καφέ. Επίσης , οι πτέρυγες μπορεί να είναι κανονικές ή ατροφικές. Τα χαρακτηριστικά ελέγχονται από γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων. Από διαδοχικές διασταυρώσεις ενός μαύρου θηλυκού ατόμου με κανονικές πτέρυγες με το ίδιο λευκό αρσενικό άτομο με ατροφικές πτέρυγες προέκυψαν:

30 θηλυκά με μαύρο χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες

29 θηλυκά με λευκό χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες

30 θηλυκά με γκρι χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες

32 θηλυκά με καφέ χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες

31 θηλυκά με μαύρο χρώμα σώματος και ατροφικές πτέρυγες

28 θηλυκά με λευκό χρώμα σώματος και ατροφικές πτέρυγες

31 θηλυκά με γκρί χρώμα σώματος και ατροφικές πτέρυγες

30 θηλυκά με καφέ χρώμα σώματος και ατροφικές πτέρυγες

29 αρσενικά με μαύρο χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες

28 αρσενικά με λευκό χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες

29 αρσενικά με γκρί χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες

31 αρσενικά με καφέ χρώμα σώματος και κανονικές πτέρυγες

29 αρσενικά με μαύρο χρώμα σώματος και ατροφικές πτέρυγες

32 αρσενικά με λευκό χρώμα σώματος και ατροφικές πτέρυγες

30 αρσενικά με γκρί χρώμα σώματος και ατροφικές πτέρυγες

28 αρσενικά με καφέ χρώμα σώματος και ατροφικές πτέρυγες

Με δεδομένο ότι το φύλο σε αυτό το είδος εντόμου καθορίζεται όπως στον άνθρωπο, να διερευνηθεί και να προσδιοριστεί ο τρόπος κληρονομησης των γονιδίων, κάνοντας τις αντίστοιχες διασταυρώσεις.

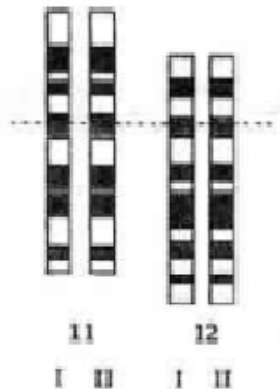
**Μονάδες 13**

### **ΘΕΜΑ Δ**

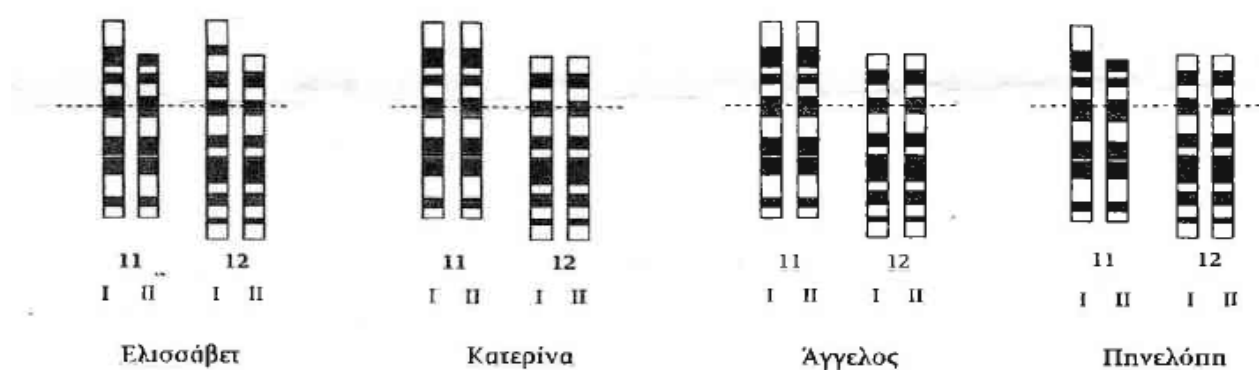
Ο Κώστας που είναι ναυτικός, αποκτά με την Ελένη τρία παιδιά, τον Χρήστο τις δίδυμες Κατερίνα και Ελισσάβητ. Η Ελισσάβητ παντρεύεται τον Άγγελο και αποκτούν τον Ηλία και την Πηνελόπη. Ο Κώστας, στα ταξίδια του ως ναυτικός, δεν νόσησε από ελονοσία παρ' όλο που βρέθηκε, χωρίς να έχει εμβολιαστεί ή να έχει πάρει προφυλακτικά φαρμακευτική αγωγή, σε χώρες με ελονοσία.

Η Πηνελόπη πάσχει από ένα σύνδρομο το οποίο οφείλεται σε **δομική χρωμοσωμική ανωμαλία**. Στην **Εικόνα 2** φαίνονται δύο ζεύγη φυσιολογικών χρωμοσωμάτων, το 11<sup>ο</sup> και το 12<sup>ο</sup> και στην **Εικόνα 3** φαίνονται τα ζεύγη χρωμοσωμάτων (το 11<sup>ο</sup> και το 12<sup>ο</sup>) από τους

καρυότυπους της Ελισσάβετ, της Κατερίνας, του Άγγελου και της Πηνελόπης. Η διακεκομμένη γραμμή διέρχεται από τη θέση του κεντρομεριδίου. Τα υπόλοιπα χρωμοσώματα και των τεσσάρων καρυοτύπων είναι απολύτως φυσιολογικά.



Εικόνα 2



Εικόνα 3

**Δ1.** Λαμβάνοντας υπόψη τους καρυότυπους των τεσσάρων ατόμων, να δώσετε την πιο πιθανή εξήγηση για τη γέννηση της Πηνελόπης αναλύοντας την απάντησή σας.

**Μονάδες 9**

Βιοχημικές αναλύσεις όσον αφορά την εκατοστιαία σύσταση των φυσιολογικών αιμοσφαιρινών έδωσαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Ελισσάβετ: φυσιολογικά επίπεδα όλων των αιμοσφαιρινών.

Άγγελος: αυξημένα επίπεδα της HbA<sub>2</sub>

Πηνελόπη: αυξημένα επίπεδα της HbF.

**Δ2.** Να εξηγήσεις σε ποιο χρωμόσωμα (11<sup>ο</sup> ή 12<sup>ο</sup>) εντοπίζεται το γονίδιο που κωδικοποιεί τη β-αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης HbA. Να λάβετε υπόψην σας ότι δεν υπάρχει ούτε γονιδιακή μετάλλαξη ούτε αριθμητική χρωμοσωμική ανωμαλία στα μέλη της οικογένειας.

**Μονάδες 7**

**Δ3.** Ποιες είναι οι ομοιότητες και ποιες οι διαφορές μεταξύ δρεπανοκυτταρικής αναιμίας και β-θαλασσαιμίας;

**Μονάδες 9**

**Καλή επιτυχία!**

(\*) Το παρόν κριτήριο εξέτασης συντάχθηκε από την ομάδα διδασκόντων του Τομέα Βιολογίας του Φροντιστηρίου **αξία** και αποτελεί πνευματική τους ιδιοκτησία.

Η χρήση τους εκτός Φροντιστηρίου, επιτρέπεται μόνο για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Οποιαδήποτε άλλη χρήση ή αναπαραγωγή χωρίς άδεια, μπορεί να επιφέρει τις προβλεπόμενες από το Νόμο κυρώσεις.

