

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΜΥΛΩΝΑΣ ΣΤΡΑΤΟΣ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 27 ΜΑΪΟΥ 2016

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ 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. Το γενετικό υλικό των χλωροπλαστών

- α. είναι γραμμικό δίκλωνο DNA
- β. είναι κυκλικό μόριο DNA
- γ. έχει μικρότερο μήκος από το μιτοχονδριακό DNA
- δ. είναι γραμμικό RNA.

Μονάδες 5

A2. Ένας φυσιολογικός γαμέτης ανθρώπου μπορεί να περιέχει

- α. 46 χρωμοσώματα
- β. ένα X χρωμόσωμα
- γ. πλασμίδια
- δ. DNA μήκους $1,5 \times 10^9$ ζεύγη βάσεων.

Μονάδες 5

A3. Τα σωματικά κύτταρα του προβάτου Dolly περιείχαν

- α. ανασυνδυασμένο DNA
- β. το σύνολο του γενετικού υλικού του κυττάρου του μαστικού αδένου του εξάχρονου προβάτου που χρησιμοποιήθηκε στη διαδικασία της κλωνοποίησης
- γ. το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση της ανθρώπινης αι αντιθρυψίνης
- δ. το μιτοχονδριακό DNA του ωαρίου στο οποίο τοποθετήθηκε ο πυρήνας του κυττάρου του μαστικού αδένου του εξάχρονου προβάτου.

Μονάδες 5

A4. Η ανεπάρκεια του ανοσοποιητικού συστήματος λόγω έλλειψης του ενζύμου απαμινάση της αδενοσίνης (ADA), οφείλεται

- α. στον ιό του AIDS
- β. σε αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο
- γ. σε αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο
- δ. σε φυλοσύνδετο γονίδιο.

Μονάδες 5

A5. Το πλασμίδιο Ti

- α. δημιουργεί εξογκώματα στο βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*
- β. απομονώθηκε από τον βακτηριοφάγο T₂
- γ. είναι κυκλικό δίκλωνο μόριο DNA
- δ. χρησιμοποιείται στη γονιδιακή θεραπεία της κυστικής ίνωσης.

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Α:

- A1. Β
- A2. Β
- A3. Δ
- A4. Γ
- A5. Γ

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε σωστά τον κάθε αριθμό της **στήλης I** με ένα μόνο γράμμα, Α ή Β ή Γ, της **στήλης II**, με βάση τη δράση των ενζύμων της **στήλης I**.

Στήλη I	Στήλη II
1. DNA δεσμάση	A: Δημιουργία φωσφοδιεστερικών δεσμών
2. DNA ελίκωση	B: Διάσπαση φωσφοδιεστερικών δεσμών
3. RNA πολυμεράση	Γ: Ούτε το Α, ούτε το Β
4. Περιοριστική ενδονουκλεάση	
5. Πριμόσωμα	
6. Αντίστροφη μεταγραφάση	
7. Απαμινάση της αδενοσίνης	

Μονάδες 7

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Β1:

- 1.Α
- 2.Γ
- 3.Α
- 4.Β
- 5.Α
- 6.Α
- 7.Γ

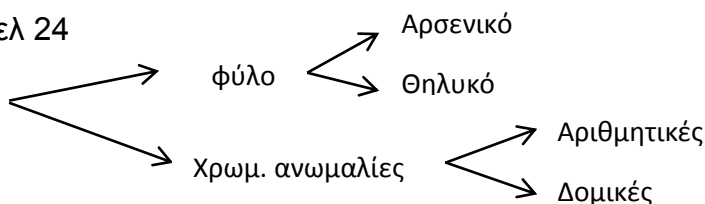
B2. Τι είναι ο καρυότυπος; (μονάδες 4) Να αναφέρετε δύο (2) συμπεράσματα που μπορούν να εξαχθούν από τη μελέτη του καρυότυπου ενός ανθρώπου (μονάδες 4).

Μονάδες 8

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Β2:

Από σχολικό βιβλίο σελ 24

Δύο συμπεράσματα:



- B3.** Να γράψετε τους ορισμούς:
α. μονοκλωνικά αντισώματα (μονάδες 2)
β. γενετική μηχανική (μονάδες 2).

Μονάδες 4

ΑΠΑΝΤΗΣΗ B3:

- α. Σχολικό βιβλίο σελ 123
β. Σχολικό βιβλίο σελ 61

- B4.** Μια φαρμακευτική πρωτεΐνη που προορίζεται για ανθρώπινη χρήση, μπορεί να παραχθεί από το γάλα γενετικά τροποποιημένων θηλαστικών, από βακτήρια και από όργανα θηλαστικών που δεν είναι γενετικά τροποποιημένα.

Να αναφέρετε τους λόγους, για τους οποίους προτιμούμε να παράγουμε αυτή την πρωτεΐνη όχι από βακτήρια (μονάδες 2) ή από όργανα θηλαστικών (μονάδες 4), αλλά από το γάλα γενετικά τροποποιημένων θηλαστικών.

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΗ B4:

Σχολικό βιβλίο 141

Διαγονιδιακά ζώα – Βακτήρια

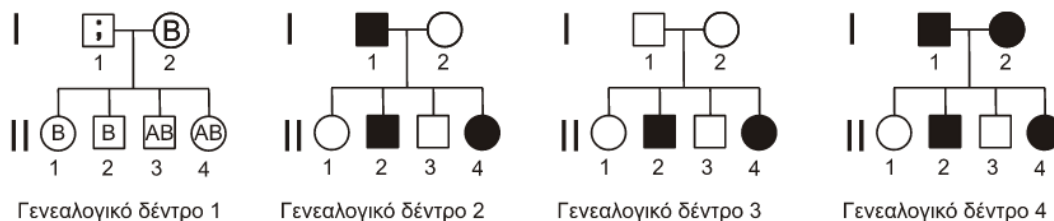
Τα ζώα πραγματοποιούν τις μετα-μεταφραστικές τροποποιήσεις

Διαγονιδιακά ζώα-Όργανα ζώων

Οι πρωτεΐνες από όργανα ζώων μπορεί να προκαλούν αλλεργίες

ΘΕΜΑ Γ

Στην **εικόνα 1** υπάρχουν τέσσερα γενεαλογικά δέντρα (1, 2, 3, 4) στα οποία απεικονίζεται ο τρόπος κληρονομής τεσσάρων διαφορετικών χαρακτήρων του ανθρώπου. Στο γενεαλογικό δέντρο 1, ο χαρακτήρας που μελετάται, είναι οι ομάδες αίματος (A, B, AB και O). Οι υπόλοιποι τρεις χαρακτήρες που μελετώνται, είναι: η ασθένεια της οικογενούς υπερχοληστερολαιμίας, η αιμορροφιλία A και ο αλφισμός.



Εικόνα 1

Με βάση τα στοιχεία που υπάρχουν στην **εικόνα 1**:

- Γ1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τον γόνοτυπο του ατόμου I1 που βρίσκεται στο γενεαλογικό δέντρο 1 (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 4

Γ2. Να αντιστοιχίσετε τους τρεις υπόλοιπους χαρακτήρες που μελετώνται (οικογενής υπερχοληστερολαιμία, αιμορροφιλία Α και αλφισμός) με τα υπόλοιπα τρία γενεαλογικά δέντρα (2, 3 και 4), γράφοντας, δίπλα από το καθένα γενεαλογικό δέντρο, τον χαρακτήρα που του αντιστοιχεί.

Μονάδες 3

Γ3. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα Γ2.

Μονάδες 6

Γ4. Το μόριο DNA ενός βακτηρίου αποτελείται από 2×10^5 ζεύγη βάσεων που περιέχουν το μη ραδιενεργό ισότοπο του φωσφόρου. Το βακτήριο αυτό τοποθετείται και πολλαπλασιάζεται σε θρεπτικό υλικό που περιέχει αποκλειστικά ως πηγή φωσφόρου ραδιενεργό ^{32}P , και υφίσταται πέντε διαδοχικές διαιρέσεις. Ο αριθμός των νουκλεοτιδίων, που θα περιέχουν το μη ραδιενεργό ισότοπο του φωσφόρου στο τέλος των πέντε διαιρέσεων, θα είναι:

- α) 0
- β) 4×10^5
- γ) 2×10^5

Να γράψετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2) και να την αιτιολογήσετε (μονάδες 4).

(Να θεωρήσετε ότι δεν έχουν συμβεί μεταλλάξεις ή ανταλλαγή γενετικού υλικού).

Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - ΝΕΟ & ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Γ5. Βρέθηκε ότι στελέχη του βακτηρίου *Escherichia coli* (*E. coli*) δεν μπορούν να διασπάσουν το δισακχαρίτη λακτόζη. Στα στελέχη αυτά, εντοπίστηκαν γονιδιακές μεταλλάξεις. Να εξηγήσετε σε ποια ή ποιες θέσεις του οπερονίου της λακτόζης, εκτός από τα δομικά γονίδια, έχουν συμβεί αυτές οι μεταλλάξεις.

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Γ1:

I^A ή I^AB

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Γ2:

Δέντρο 2 : Αιμορροφιλία Α

Δέντρο 3: Αλφισμός

Δέντρο 4: Οικ. Υπεροχοληστερολαιμία

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Γ3:

Αιτιολόγηση είτε με λόγια ή διασταυρώσεις + 1^{ος} Νόμος Μέντελ

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Γ4:

Βακτηριακό DNA δίκλινο κυκλικό

$$1 \frac{1\eta}{\text{διαίρ}} \Rightarrow 2 \frac{2\eta}{\text{διαίρ}} \Rightarrow 4 \frac{3\eta}{\text{διαίρ}} \Rightarrow 8 \frac{4\eta}{\text{διαίρ}} \Rightarrow 16 \frac{5\eta}{\text{διαίρ}} \Rightarrow 32$$

Στα 32 μόρια DNA κάποια περιέχουν τις αλυσίδες του αρχικού μη ραδιενεργού .

Αρα υπάρχουν $4 \cdot 10^5$ μη ραδιενεργά νουκλεοτίδια + ημισυντηρητικός τρόπος

αντιγραφής

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Γ5:

Σε ποια σημεία έγιναν μεταλλάξεις;

A) στον υποκινητή των δομικών γονιδίων. Οπότε δεν προσδένεται η RNA

πολυμεράση → Δεν γίνεται μεταγραφή → Δεν παράγεται mRNA άρα και ένζυμα

διασπάσης.

B) Στο ρυθμιστικό γονίδιο του οπερονίου οπότε ο καταστολέας δεν συνδέεται με την

λακτόζη, και έτσι ο καταστολέας μένει μόνιμα συνδεδεμένος στον χειριστή.

ΘΕΜΑ Δ

Στην **εικόνα 2**, το τμήμα του DNA περιλαμβάνει ασυνεχές γονίδιο ευκαρυωτικού κυττάρου που κωδικοποιεί μικρό πεπτιδίο. Μέσα στην αγκύλη φαίνεται η αλληλουχία της αμετάφραστης περιοχής που ενώνεται με το rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος.

Αλυσίδα Α I [ACAGT...] ATGTGAATCATAGTTTCCTATGTGGGTTTAAGCAT II
 Αλυσίδα Β III [TGTCA...] TACACTTAGTATCAAAGGATACACCCAAATTCGTA IV

Εικόνα 2

Τα t-RNAs που χρησιμοποιήθηκαν κατά σειρά στην παραγωγή του πεπτιδίου, είχαν τα αντικωδικώνια

5' CAU 3', 5' CCA 3', 5' AAA 3', 5' AGG 3', 5' CAU 3', 5' CCA 3', 5' AAC 3'.

Δ1. Να σημειώσετε στο τετράδιό σας ποια από τις αλυσίδες Α ή Β είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4). Να χαρακτηρίσετε ως 5' ή 3' τα άκρα στα σημεία I, II, III, IV (μονάδες 2).

Μονάδες 9

Δ2. Να γράψετε στο τετράδιό σας το εσώνιο που υπάρχει στο παραπάνω γονίδιο.

Μονάδα 1

Δ3. Να γράψετε την αλληλουχία των βάσεων του mRNA, που θα χρησιμοποιηθεί κατά τη μετάφραση της πληροφορίας του γονιδίου της **εικόνας 2**.

Μονάδες 5

Δ4. Στην **εικόνα 3**, η αλληλουχία είναι τμήμα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος που χρησιμοποιείται στη μετάφραση του ευκαρυωτικού γονιδίου της **εικόνας 2**.

Αλυσίδα Γ ...ACAGT...

Αλυσίδα Δ ...TGTCA...

Εικόνα 3

Ποια είναι η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου που μεταγράφεται στο rRNA; (μονάδα 1) Να γραφεί ο προσανατολισμός της (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας (μονάδες 2).

Μονάδες 4

Δ5. Στην **εικόνα 4**, υπάρχει το ίδιο τμήμα DNA με την **εικόνα 2**, και με τα υπογραμμισμένα γράμματα φαίνεται η αλληλουχία των βάσεων στις οποίες γίνεται γονιδιακή μετάλλαξη προσθήκης των τριών παρακάτω συνεχόμενων ζευγών βάσεων:

5' AGC 3'
 3' TCG 5'.

θέση 1 θέση 2
 ↓ ↓
 Αλυσίδα Α I [ACAGT...]ATGTGAATCATAGTTTCCTATGTGGGTTTAAGCAT II
 Αλυσίδα Β III [TGTCA...]TACACTTAGTATCAAAGGATACACCCAAATTCGTA IV

Εικόνα 4

Ποιο θα είναι το αποτέλεσμα της μετάλλαξης αν η προσθήκη γίνει:

- i) στη θέση 1
- ii) στη θέση 2.

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Δ1:

ΑΝΤΙΚΩΔΙΚΟΝΙΑ tRNAs	5'CAU3'	5'CCA3'	5'AAA3'	5'AGG3'	5'CAU3'	5'CCA3'	5'AAC3'	
ΚΩΔΙΚΟΝΙΑ ΣΤΟ mRNA	5'AUG3'	5UGG3'	5UUU3'	5'CCU3'	5'AUG3'	5'UGG3'	5'GUU3'	5'UAA3'
ΚΩΔΙΚΟΝΙΑ ΣΤΗΝ ΚΩΔΙΚΗ ΤΟΥ DNA	5'ATG3'	5TGG3'	5TTT3'	5'CCT3'	5'ATG3'	5'TGG3'	5'GTT3'	5'TAA3'

ΑΡΑ κωδική είναι η αλυσίδα Α

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Δ2:

το εσώνιο είναι:

5'ΑΑΤCΑΤΑ3'

3'ΤΤΑGΤΑΤ5'

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Δ3:

Κατά τη μετάφραση θα χρησιμοποιηθεί το ώριμο mRNA ΑΡΑ χωρίς το εσώνιο

5'ACAGU...AUG-UGG-UUU-CCU-AUG-UGG-GUU-UAA-GCAU

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Δ4:

Η 5'αμεταφραστη περιοχή είναι	5'ACAGU...3'
Αρα το rRNA είναι	3' UGUCA5'
Άρα η μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου θα είναι:	5'ACAGT3' ΑΡΑ Η ΑΛΥΣΙΔΑ Γ

Ατιολογούμε γράφοντας ότι οι αλυσίδες πρέπει να είναι συμπληρωματικές και αντιπαράλληλες.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Δ5:

Το τμήμα μπορεί να γίνει προσθήκη με 2 τρόπους (ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥΣ)

A. 5' AGC3'

3'TCG'

B. 5'GCT3'

3'CGT5'

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ 1 ΜΕ ΤΟΝ Α ΤΡΟΠΟ:

----πρώτος τερματισμός της πρωτεϊνοσύνθεσης

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ 2 ΜΕ ΤΟΝ Α ΤΡΟΠΟ

---- η πρωτεΐνη θα μεγαλώσει κατά 1 αμινοξύ

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ 1 ΜΕ ΤΟΝ Β ΤΡΟΠΟ

---- η πρωτεΐνη θα μεγαλώσει κατά 1 αμινοξύ

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ 2 ΜΕ ΤΟΝ Β ΤΡΟΠΟ

---- η πρωτεΐνη θα μεγαλώσει κατά 1 αμινοξύ