

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΤΕΤΑΡΤΗ 15 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2026

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

Α1. Βιολογικό μακρομόριο που συντίθεται στον πυρήνα και δρα στον πυρήνα είναι:

- α.** το tRNA
- β.** ο μεταγραφικός παράγοντας
- γ.** το snRNA
- δ.** η DNA πολυμεράση

Μονάδες 5

Α2. Σε κλειστή καλλιέργεια μικροοργανισμών ο μικρότερος χρόνος διπλασιασμού των κυττάρων παρατηρείται κατά την:

- α.** λανθάνουσα φάση
- β.** εκθετική φάση
- γ.** στατική φάση
- δ.** φάση θανάτου

Μονάδες 5

Α3. Για τη διάγνωση της κυστικής ίνωσης κατά τη διενέργεια προγεννητικού ελέγχου σε έμβρυο έντεκα εβδομάδων απαιτούνται:

- α.** αμνιοπαρακέντηση και μοριακή διάγνωση
- β.** λήψη χοριακών λαχνών και μοριακή διάγνωση
- γ.** αμνιοπαρακέντηση και βιοχημική δοκιμασία
- δ.** λήψη χοριακών λαχνών και μελέτη καρυότυπου

Μονάδες 5

Α4. Κύτταρο που προκύπτει από την πρώτη μειωτική διαίρεση έχει 8 μόρια DNA. Τα χρωμοσώματα στον καρυότυπο του οργανισμού, από τον οποίο προήλθε αυτό το κύτταρο, είναι:

- α.** 8
- β.** 4
- γ.** 16
- δ.** 32

Μονάδες 5

Α5. Με το οπτικό μικροσκόπιο παρατηρούμε:

- α.** τα νουκλεοσώματα
- β.** τα χιάσματα
- γ.** τις θηλίες αντιγραφής
- δ.** το αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε κάθε όρο της στήλης Α του παρακάτω πίνακα με έναν από τους όρους της στήλης Β. Ένας όρος της στήλης Β περισσεύει.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Πείραμα Griffith	Α. Ιός της δαμαλίτιδας
2. Εντομοκτόνος τοξίνη	Β. Αδενοϊός
3. Πείραμα Hersey Chase	Γ. Βακτήριο του γένους Streptomyces
4. Γονιδιωματική βιβλιοθήκη	Δ. Βακτηριοφάγος T2
5. <i>In vivo</i> γονιδιακή θεραπεία κυστικής ίνωσης	Ε. Βακτηριοφάγος λ
6. Αντιβιοτικά	ΣΤ. Πνευμονιόκοκκος
7. Εμβόλια	Ζ. Βακτήριο του γένους <i>Lactobacillus</i>
	Η. <i>Bacillus thuringiensis</i>

Μονάδες 7

B2. Ποια είναι η χρησιμότητα των αντιβιοτικών και των μορίων ανιχνευτών στη δημιουργία και χρήση των βιβλιοθηκών;

Μονάδες 6

B3. Στα κύτταρα ενός διπλοειδούς οργανισμού του είδους Α στη μετάφαση της μίτωσης υπάρχουν 40 μόρια DNA συνολικού μήκους $8 \cdot 10^9$ ζευγών βάσεων. Στα κύτταρα ενός διπλοειδούς οργανισμού του είδους Β στην αρχή της μεσόφασης υπάρχουν 80 μόρια DNA συνολικού μήκους $2 \cdot 10^8$ ζευγών βάσεων.

Να γράψετε τον αριθμό των χρωμοσωμάτων και των ζευγών βάσεων στον πυρήνα φυσιολογικού γαμέτη του κάθε είδους.

Μονάδες 4

B4. Ποια είναι τα μειονεκτήματα της παραγωγής εμβολίων από νεκρές ή από εξασθενημένες μορφές ενός παθογόνου μικροοργανισμού;

Μονάδες 4

B5. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της χρησιμοποίησης διαγονιδιακών φυτών και ζώων για την αύξηση της φυτικής και ζωικής παραγωγής έναντι της κλασικής μεθόδου των διασταυρώσεων;

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε έναν διπλοειδή οργανισμό, στον οποίο το φύλο καθορίζεται όπως στον άνθρωπο, απομονώθηκαν τα δύο θυγατρικά κύτταρα Α και Β που προέκυψαν στο τέλος της πρώτης μειωτικής διαίρεσης, του ίδιου άωρου γεννητικού κυττάρου:

- Στο κύτταρο Α όλα τα χρωμοσώματα είχαν φυσιολογική δομή, ενώ εντοπίστηκαν και τα δύο χρωμοσώματα του 11ου ζεύγους.
- Στο κύτταρο Β εντοπίστηκαν συνολικά 18 χρωμοσώματα, όλα με φυσιολογική δομή.

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται το φαινόμενο που οδήγησε στην παραγωγή των κυττάρων Α και Β; (Μονάδα 1)

β) Ποιος είναι ο φυσιολογικός διπλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων του συγκεκριμένου οργανισμού; (Μονάδες 2)

γ) Πόσα μόρια DNA έχει καθένα από τα κύτταρα Α και Β; (Μονάδες 2)

δ) Πόσα χρωμοσώματα θα έχουν οι γαμέτες που προκύπτουν από τα κύτταρα Α και Β, εφόσον η δεύτερη μειωτική διαίρεση γίνεται φυσιολογικά; (Μονάδες 2)

Μονάδες 7

Γ2. Για τη δημιουργία γονιδιωματικής βιβλιοθήκης διαθέτουμε τέσσερα (4) διαφορετικά είδη πλασμιδίων και τρία (3) διαφορετικά είδη βακτηρίων. Τα βακτήρια που θα χρησιμοποιηθούν ως ξενιστές δεν περιέχουν πλασμίδια, φέρουν όμως στο κυρίως γενετικό υλικό τους γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα Α:

Πίνακας Α

Βακτήριο	Α	Β	Γ
Ανθεκτικότητα σε αντιβιοτικά	Αμπικιλίνη στρεπτομυκίνη	καναμυκίνη	Αμπικιλίνη καναμυκίνη

Τα πλασμίδια που θα χρησιμοποιηθούν διαθέτουν μια θέση αναγνώρισης για κατάλληλη περιοριστική ενδονουκλεάση και γονίδιο/γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά. Στον Πίνακα Β σημειώνεται με (+) η παρουσία και με (-) η απουσία γονιδίου ανθεκτικότητας σε αντίστοιχο αντιβιοτικό:

Πίνακας Β

Πλασμίδιο	1	2	3	4
Ανθεκτικότητα στην αμπικιλίνη	+	-	+	-
Ανθεκτικότητα στη στρεπτομυκίνη	-	+	+	+
Ανθεκτικότητα στην καναμυκίνη	-	+	-	-

Να εξηγήσετε ποιοι συνδυασμοί πλασμιδίων-βακτηρίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επιλογή μετασχηματισμένων βακτηρίων.

8 Μονάδες

Γ3. Σε ένα είδος εντόμου το χρώμα των ματιών μπορεί να είναι είτε κόκκινο είτε λευκό, ενώ το μήκος των κεραίων μπορεί να είναι είτε μεγάλο είτε μικρό. Από τη διασταύρωση ενός αρσενικού με κόκκινα μάτια και μεγάλες κεραίες με ένα θηλυκό με λευκά μάτια και μικρές κεραίες προκύπτουν οι ακόλουθοι απόγονοι:

- 100 θηλυκά με κόκκινα μάτια και μεγάλες κεραίες
- 100 αρσενικά με λευκά μάτια και μεγάλες κεραίες
- 50 θηλυκά με κόκκινα μάτια και μικρές κεραίες
- 50 αρσενικά με λευκά μάτια και μικρές κεραίες

Να προσδιορίσετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομούνται τα δύο χαρακτηριστικά (Μονάδες 4). Να γράψετε τους γονότυπους των γονέων και για τα δύο χαρακτηριστικά (Μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε τις

απαντήσεις σας, κάνοντας την/τις κατάλληλη/ες διασταύρωση/διασταυρώσεις (Μονάδες 4).

Μονάδες 10

Δίνονται:

- Στο έντομο το φύλο καθορίζεται όπως στον άνθρωπο.
- Οι δύο ιδιότητες ελέγχονται από γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων.

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το γονίδιο της **Εικόνας 1** κωδικοποιεί ένα μόριο rRNA, που αποτελεί τμήμα της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας.

αλυσίδα I: TACAGAGAGATATACGGTAGTCAGATAAGTA

αλυσίδα II:

ATGTCTCTCTATATGCCATCAGTCTATTCAT

Εικόνα 1

Για το γονίδιο αυτό έχει κατασκευαστεί ο ανιχνευτής της **Εικόνας 2**, ο οποίος υβριδοποιείται στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

3' - UAUCUG - 5'

Εικόνα 2

α) Να γράψετε τους προσανατολισμούς των αλυσίδων I και II της **Εικόνας 1** (χωρίς αιτιολόγηση). (Μονάδες 3)

β) Να γράψετε την αλληλουχία του rRNA που προκύπτει από το γονίδιο της **Εικόνας 1** (χωρίς αιτιολόγηση). (Μονάδες 2)

Μονάδες 5

Δ2. Στο τμήμα DNA της **Εικόνας 3** περιέχεται γονίδιο που κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο. Η 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA που παράγεται από τη μεταγραφή του γονιδίου της **Εικόνας 3** συνδέεται με το rRNA που κωδικοποιείται από το γονίδιο της **Εικόνας 1** μέσω μίας αλληλουχίας μήκους 8 βάσεων.

αλυσίδα III: CCAGAGAGACGTATGCTACAACAGATATAAGATCCC

αλυσίδα IV:

GGTCTCTCTGCATACGATGTTGTCTATATTCCTAGGG

Εικόνα 3

Να γραφεί η αλληλουχία, μήκους 8 βάσεων, του rRNA που θα συνδεθεί με το mRNA του γονιδίου της **Εικόνας 3** (Μονάδες 4). Ποια από τις δύο αλυσίδες (III ή IV) του γονιδίου της **Εικόνας 3** είναι η κωδική αλυσίδα (Μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 2).

Μονάδες 8

Στο φυτό Petunia το γονίδιο A κωδικοποιεί για ένα ένζυμο που παράγει μια γαλάζια χρωστική, ενώ ένα διαφορετικό γονίδιο B κωδικοποιεί για ένα ένζυμο που μετατρέπει τη γαλάζια χρωστική σε μωβ χρωστική.

Το φυτό *Arabidopsis* έχει άσπρα άνθη χωρίς χρωστικές. Ένα διαγονιδιακό φυτό *Arabidopsis*, που έχει ενσωματωμένο ένα αντίγραφο του γονιδίου A σε ένα από τα δύο χρωμοσώματα του δεύτερου ζεύγους, διασταυρώνεται με ένα διαγονιδιακό φυτό *Arabidopsis*, που έχει ενσωματωμένο ένα αντίγραφο του γονιδίου B σε ένα από τα δύο χρωμοσώματα του πέμπτου ζεύγους.

Δ3. Ποια είναι η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων *Arabidopsis* της F1 γενιάς (Μονάδες 3); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας την κατάλληλη διασταύρωση (Μονάδες 4).

Μονάδες 7

Διασταυρώνουμε δύο φυτά *Arabidopsis* της F1 γενιάς, το ένα με άσπρα άνθη και το άλλο με γαλάζια άνθη. Οι φαινοτυπικές αναλογίες των απογόνων της F2 γενιάς που προκύπτουν είναι 1 γαλάζιο:1 άσπρο.

Δ4. Να γράψετε το γονότυπο του άσπρου φυτού της F1 γενιάς που χρησιμοποιήθηκε στη διασταύρωση (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις (μονάδες 5).

Μονάδες 7

		Δεύτερο γράμμα					
		U	C	A	G		
Πρώτο γράμμα	U	UUU } Φαινυλαλανίνη (phe)	UCU } Σερίνη (ser)	UAU } Τυροσίνη (tyr)	UGU } κυστεΐνη (cys)	U C A G	Τρίτο γράμμα
		UUC }	UCC }	UAC }	UGC }		
		UUA } Λευκίνη (leu)	UCA }	UAA } λήξη λήξη	UGA } λήξη		
		UUG }	UCG }	UAG }	UGG } Τρυπτοφάνη(trp)		
	C	CUU }	CCU }	CAU } Ιστιδίνη (his)	CGU }	U C A G	
		CUC } Λευκίνη (leu)	CCC }	CAC }	CGC }		
		CUA }	CCA }	CAA } Γλουταμίνη (gln)	CGA }		
		CUG }	CCG }	CAG }	CGG }		
	A	AUU }	ACU }	AAU } Ασπαραγίνη (asn)	AGU }	U C A G	
		AUC } Ισολευκίνη (ile)	ACC }	AAC }	AGC }		
		AUA }	ACA }	AAA } Λυσίνη (lys)	AGA }		
		AUG } Μεθειονίνη (met) έναρξη	ACG }	AAG }	AGG }		
	G	GUU }	GCU }	GAU } Ασπαρτικό οξύ (asp)	GGU }	U C A G	
		GUC } βαλίνη (val)	GCC }	GAC }	GGC }		
		GUA }	GCA }	GAA } γλουταμινικό οξύ (glu)	GGA }		
		GUG }	GCG }	GAG }	GGG }		

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ