

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (ΙΙ) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Μάθημα: ΓΕΜΟΛΟΓΙΑ**

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τρίτη 7 Ιουνίου 2016**

**08:00 - 10:30**

**ΛΥΣΕΙΣ /ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΜΕΡΟΣ Α΄:** Αποτελείται από 10 ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 μονάδες.

1. Να συσχετίσετε στον **ΠΙΝΑΚΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ 1** το γεωλογικό όργανο της **ΣΤΗΛΗΣ Α**, με την κατάλληλη εξαγωγή αποτελέσματος της **ΣΤΗΛΗΣ Β**, όταν εξετάζεται ένας λίθος.

| ΣΤΗΛΗ Α          | ΣΤΗΛΗ Β  |
|------------------|--|
| 1. Φασματοσκόπιο | Α. Μαύρο συνεχόμενο χρώμα σε ένα γύρο 360° για μονοθλαστικό λίθο         |
| 2. Μικροσκόπιο   | Β. Μαύρες γραμμές πάνω στο φάσμα για ένα λίθο με χρώμα                   |
| 3. Πολαρισκόπιο  | Γ. Δύο αποχρώσεις του χρώματος του λίθου στα δύο παραθυράκια του οργάνου |
| 4. Διχρωσκόπιο   | Δ. Έγκλειστα φυσικού ή συνθετικού τύπου                                  |

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ 1**

1 - Β, 2 - Δ, 3 - Α, 4 - Γ

2. Να επεξηγήσετε τους πιο κάτω όρους που αφορούν το διαμάντι.

- VS

Very Small: Πολύ μικρά έγκλειστα που αφορούν την καθαρότητα του διαμαντιού

- SI

Small Inclusions: Μικρά έγκλειστα που αφορούν την καθαρότητα του διαμαντιού

3. (α) Να κατονομάσετε τον λίθο στην **ΕΙΚΟΝΑ 1**.



**ΕΙΚΟΝΑ 1**

Φεγγαρόπετρα

(β) Να αναφέρετε ποιο οπτικό φαινόμενο παρουσιάζει ο λίθος στην **ΕΙΚΟΝΑ 1**.

Ιριδισμός

4. (α) Να κατονομάσετε το όργανο μελέτης λίθων, στην **ΕΙΚΟΝΑ 2**.



**ΕΙΚΟΝΑ 2**

Μεγεθυντικός φακός χειρός 10x

(β) Να γράψετε μια παρατήρηση που μπορεί να σημειωθεί όταν χρησιμοποιηθεί το όργανο της **ΕΙΚΟΝΑΣ 2** για την αναγνώριση ενός φυσικού λίθου.

- Γρατσουνιές και σπασίματα πάνω στην επιφάνεια του λίθου.
- Την ποιότητα της κοπής και συγκεκριμένα τη συμμετρία και την ακρίβεια της κοπής στις έδρες.
- Την ποιότητα του γυαλισματος ή / και σημάδια από τον τροχό του γυαλισματος.
- Εσωτερικά ελαττώματα και ενδείξεις σχισμού.
- Έγκλειστα φυσικού τύπου – κρύσταλλοι, φυσαλίδες, χρωματικές ζώνες, Έγκλειστα διπλής και τριπλής φάσης.
- Διπλή εικόνα των πίσω εδρών σε λίθους με ισχυρή διπλή διάθλαση.

(γ) Να γράψετε το βαθμό μεγέθυνσης του οργάνου που φαίνεται στην **ΕΙΚΟΝΑ 2.**

10x

(δ) Να κατονομάσετε ένα άλλο όργανο μεγεθυντικής παρατήρησης πολύτιμων λίθων.

Μικροσκόπιο

5. Να χρησιμοποιήσετε τις γνώσεις σας στη γεωλογία για να εντοπίσετε τις τέσσερις (4) λανθασμένες προτάσεις και να τις γράψετε διορθωμένες στον χώρο που δίνεται πιο κάτω.

- Ο βαθμός σκληρότητας των λίθων μετριέται με την κλίμακα του **Μο**.
- Το φυσικό χρώμα του ρουμπινιού είναι το **κόκκινο** ή το φυσικό χρώμα του **ζαφειριού** είναι το μπλε.
- Το **μαργαριτάρι/ κοράλλι/ ελεφαντόδοντο/ κέλυφος της χελώνας/ κεχριμπάρι** είναι οργανικό είδος ή το ζirkόνι είναι **κρύσταλλος**.
- Το **ζαφείρι** και το ρουμπίνι ανήκουν στην ίδια οικογένεια.

6. (α) Να αναφέρετε τους τρεις (3) λόγους που καθιστούν συμφέρουσα την παραγωγή συνθετικών λίθων.

Χαμηλό κόστος

Γρήγορη παραγωγή ποσοτήτων

Μεγάλες ποσότητες




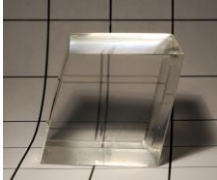
(Μονάδες 3)

(β) Να κατονομάσετε ένα φυσικό λίθο ο οποίος παράγεται και συνθετικά.

Ρουμπίνι, Ζαφείρι, Σμαράγδι

(Μονάδα 1)

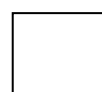
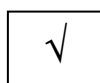
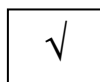
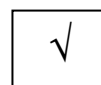
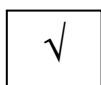
7. Να συσχετίσετε στον ΠΙΝΑΚΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ 2 τις έννοιες της ΣΤΗΛΗΣ Α με τις εικόνες της ΣΤΗΛΗΣ Β.

| ΣΤΗΛΗ Α                  | ΣΤΗΛΗ Β   |
|--------------------------|---|
| 1. Διπλοθλαστικότητα     | A.    |
| 2. Μαργαρώδες λάμψη      | B.    |
| 3. Κάμεο                 | Γ.   |
| 4. Διπλός Σύνθετος Λίθος | Δ.  |

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ 2**

1 - Δ, 2 - Α, 3 - Β, 4 - Γ.

8. Να επιλέξετε τα **τέσσερα (4) οργανικά είδη** που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή κοσμημάτων, βάζοντας το σύμβολο ✓ στο κενό κουτί που αντιστοιχεί για κάθε οργανικό είδος (**ΕΙΚΟΝΑ 3**).



**ΕΙΚΟΝΑ 3**

9. Να συσχετίσετε στον **ΠΙΝΑΚΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ 3** κάθε ένα λίθο με το ορθό είδος κοπής του.

| ΛΙΘΟΣ  | ΕΙΔΟΣ ΚΟΠΗΣ        |
|--|--------------------|
| 1.    | A. Κοπή σμαραγδιού |
| 2.    | B. Κοπή «δάκρυ»    |
| 3.    | Γ. Καπουσιόν       |
| 4.  | Δ. Μπριγιάντ       |

| ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ 3     |
|-----------------------------|
| 1 - B, 2 - Γ, 3 - Δ, 4 - A. |

9. Να κατονομάσετε τέσσερα (4) έγκλειστα συνθετικού τύπου όπως αυτά διακρίνονται με το μικροσκόπιο.

- αδιάλυτη σκόνη των συστατικών,
- φουσκάλες αέρος,
- καμπύλες γραμμές ανάπτυξης,
- αδιάλυτο χρώμα.

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄  
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

**ΜΕΡΟΣ Β´** - Αποτελείται από 4 ερωτήσεις.  
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 15 μονάδες.

11. (α) Να κατονομάσετε το όργανο μελέτης λίθων στην **ΕΙΚΟΝΑ 4**.



**ΕΙΚΟΝΑ 4**

Διαθλασίμετρο

(Μονάδα 1)

(β) Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο θα χρησιμοποιούσατε το όργανο, που φαίνεται στην **ΕΙΚΟΝΑ 4** πιο πάνω, για να αναγνωρίσετε ένα διπλοθλαστικό λίθο.

1. Τοποθετείται μια μικρή σταγόνα υγρού επαφής στο κέντρο του πρίσματος.
2. Παρατηρώντας στον προσοφθάλμιο φακό σημειώνεται η σκοτεινή γραμμή του υγρού.
3. Ο πολύτιμος λίθος τοποθετείται προσεκτικά πάνω στο πρίσμα με το τραπέζι εφαιπτόμενο στο πρίσμα.
4. Εστιάζεται η κλίμακα, ώστε να φαίνεται όσο το δυνατό καθαρότερα ο λίθος και παρατηρώντας διαμέσου του προσοφθάλμιου φακού, περιστρέφεται προσεκτικά ο πολύτιμος λίθος 360°, διατηρώντας πάντα την επαφή με το πρίσμα.
5. Μετράται ο δείκτης διάθλασης υπολογίζοντας το τρίτο δεκαδικό από την ακριβή θέση της σκοτεινής δέσμης.

(Μονάδες 5)



(γ) Να γράψετε το αριθμητικό αποτέλεσμα της παρατήρησης που φαίνεται με το βέλος **A** στην **ΕΙΚΟΝΑ 5**.

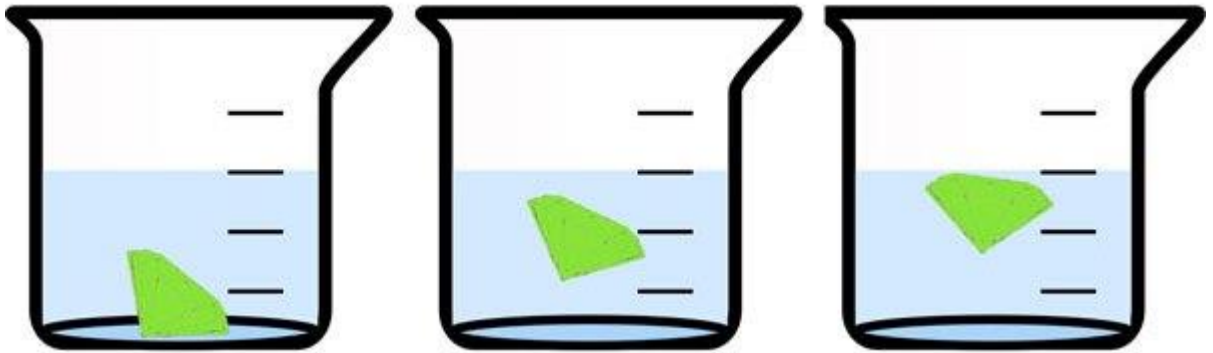


**ΕΙΚΟΝΑ 5**

1,525

(Μονάδα 1)

(δ) Στην **ΕΙΚΟΝΑ 6** φαίνεται μία μέθοδος καθορισμού του ειδικού βάρους ενός λίθου.



**ΕΙΚΟΝΑ 6**

Να την κατονομάσετε:

Μέθοδος των Βαρέων Υγρών

(Μονάδα 1)

(ε) Να κατονομάσετε τη δεύτερη μέθοδο που φαίνεται στην **ΕΙΚΟΝΑ 7** και χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του ειδικού βάρους ενός λίθου.



**ΕΙΚΟΝΑ 7**

### Υδροστατική Μέθοδος

(Μονάδα 1)

(στ) Να γράψετε την κύρια διαφορά των δύο πιο πάνω μεθόδων, που φαίνονται στις **ΕΙΚΟΝΕΣ 6** και **7**, ως προς την εξαγωγή αποτελεσμάτων για τον καθορισμό του ειδικού βάρους ενός λίθου.

Η Μέθοδος των Βαρέων Υγρών δίνει αποτελέσματα κατά προσέγγιση, ενώ η Υδροστατική Μέθοδος δίνει αποτελέσματα ακριβείας.

(Μονάδες 2)

(ζ) Να επιλέξετε μία από τις δύο μεθόδους των **ΕΙΚΟΝΩΝ 6** και **7** και να περιγράψετε πως βοηθά στον καθορισμό της ταυτότητας του λίθου.

### Επιλογή 1: Μέθοδος των βαρέων υγρών.

Για να βρεθεί το ειδικό βάρος ενός άγνωστου υπό εξέταση λίθου, το μόνο που απαιτείται είναι να τοποθετηθεί με τη σειρά σε δοχεία που περιέχουν υγρά γνωστού ειδικού βάρους και να παρατηρηθεί η συμπεριφορά του λίθου. Ο λίθος θα αντιδράσει με ένα από τους τρεις πιο κάτω τρόπους:

Αν ο λίθος έχει:

1. Ειδικό βάρος χαμηλότερου ειδικού βάρους από το υγρό
2. Ειδικό βάρος ψηλότερου ειδικού βάρους από το υγρό
3. Ίδιο ειδικό βάρος με το υγρό

### Επιλογή 2: Υδροστατική μέθοδος.

Επιπλέει  
Βυθίζεται  
Αιωρείται στη μέση

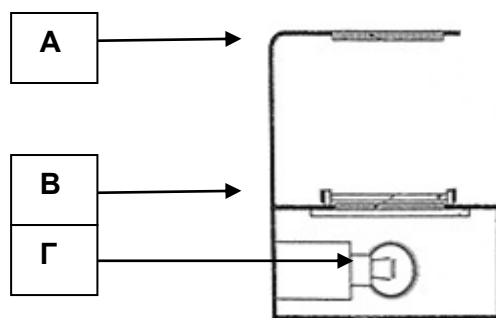
1. Παίρνουμε μια ζυγαριά, ένα δοχείο γεμάτο με αποσταγμένο νερό κατά τα δύο τρίτα και μια βάση από όπου κρέμεται μια σπειροειδής συρμάτινη θήκη από χαλκό ή μπρούντζο.
2. Ζυγίζουμε το λίθο και καταγράφουμε τη μέτρηση (Α).
3. Τοποθετούμε το δοχείο με το νερό πάνω στη ζυγαριά. Βυθίζουμε την κρεμαστή θήκη μέσα στο δοχείο έτσι ώστε να καλύπτεται εντελώς από το νερό, να μην ακουμπά στα τείχη ή στον πάτο του δοχείου και ζυγίζουμε (Β).
4. Τοποθετούμε τον λίθο μέσα στη θήκη προσέχοντας να μη χύσουμε καθόλου νερό. Αν δημιουργηθούν φυσαλίδες τις αφαιρούμε με ένα βρεγμένο πινελάκι. Ζυγίζουμε ξανά (Γ).
5. Αφαιρούμε το βάρος του δοχείου (Β) από τον αριθμό που μόλις βρήκαμε (Γ) και έτσι βρίσκουμε το βάρος του λίθου στο νερό (Δ, όπου  $\Delta = \Gamma - B$ ).
6. Εφαρμόζουμε τις αξίες που μόλις βρήκαμε στον πιο κάτω μαθηματικό τύπο.

7.

$$\text{Ειδικό βάρος} = \frac{A}{A - \Delta}$$

(Μονάδες 4)

12. Στην **ΕΙΚΟΝΑ 8** φαίνεται ένα απλό σχεδιάγραμμα πολαρισκοπίου.



**ΕΙΚΟΝΑ 8**

- (α) Να κατονομάσετε τα κύρια μέρη του **A, B** και **Γ**, όπως φαίνονται με τα βέλη.

- A** Πολωτικό φίλτρο
- B** Περιστρεφόμενο Τραπέζι
- Γ** Πηγή Φωτός

(Μονάδες 3)

(β) Να εξηγήσετε τι μπορεί να συμβεί κατά την περιστροφή 360° ενός διπλοθλαστικού κρυστάλλου πάνω στο πολαρισκόπιο.

Κατά την περιστροφή 360° ενός διπλοθλαστικού κρυστάλλου πάνω στο πολαρισκόπιο μπορούν να συμβούν τα εξής:  
Εάν ο κρύσταλλος είναι διπλοθλαστικός το πεδίο θα γίνεται εναλλάξ τέσσερις φορές σκοτεινό και φωτεινό σε μια πλήρη περιστροφή.

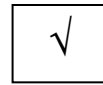
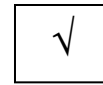
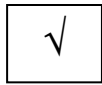
(Μονάδες 4)

(γ) Να κατονομάσετε ένα διπλοθλαστικό κόκκινο πολύτιμο λίθο.

Ρουμπίνι

(Μονάδα 1)

(δ) Να επιλέξετε, βάζοντας το σύμβολο  $\checkmark$  στο κενό κουτί που αντιστοιχεί στους τέσσερις (4) λίθους, οι οποίοι μπορούν να εξεταστούν με το πολαρισκόπιο.



(Μονάδες 4)

(ε) Να εξηγήσετε γιατί ο λίθος που **δεν** έχει επιλεγεί πιο πάνω **δεν** μπορεί να εξεταστεί με το πολαρισκόπιο.

Ο λίθος δεν έχει επιλεγεί δεν μπορεί να εξεταστεί με το πολαρισκόπιο γιατί δεν είναι διαφανής, άρα δεν μπορεί να περάσει το φως από μέσα του.

(Μονάδα 1)

(στ) Να κατονομάσετε δύο άλλα όργανα τα οποία πρέπει να χρησιμοποιηθούν για να διαπιστωθεί με βεβαιότητα η ταυτότητα ενός λίθου υπό εξέταση:

Διαθλασίμετρο, φασματοσκόπιο, μικροσκόπιο.

(Μονάδες 2)

13. (α) Να περιγράψετε τη μέθοδο ελέγχου της σκληρότητας των πολύτιμων λίθων όταν ένας λίθος εξετάζεται με τα μολύβια σκληρότητας.

Τα μολύβια σκληρότητας είναι ένα σετ δέκα «μολυβιών» πάνω στα οποία έχουν εφαρμοστεί κομματάκια από τα δέκα ορυκτά της κλίμακας του Μο. Η διαδικασία έχει ως εξής: θέλοντας να πιστοποιήσουμε το βαθμό σκληρότητας ενός άγνωστου λίθου, αρχίζουμε να τον χαράζουμε χρησιμοποιώντας το μολύβι με την πιο χαμηλή σκληρότητα. Εάν η σκληρότητα του άγνωστου λίθου είναι ψηλότερη τότε η χάραξη δε θα αφήσει σημάδι. Σταματούμε μόνο όταν παρατηρήσουμε το πρώτο σημάδι πάνω στο λίθο. Τότε, λέμε ότι ο βαθμός σκληρότητας του λίθου βρίσκεται μεταξύ του βαθμού που χάραξε το λίθο και του προηγούμενου.

(Μονάδες 5)

- (β) Να γράψετε **ΟΡΘΟ** ή **ΛΑΘΟΣ** δίπλα από κάθε πρόταση που ακολουθεί και αφορά τον έλεγχο της σκληρότητας.

**ΟΡΘΟ/ΛΑΘΟΣ**

- Ο έλεγχος γίνεται μόνο σε ακατέργαστους κρυστάλλους και όχι σε κομμένους πολύτιμους λίθους.
- Οι πολύτιμοι λίθοι (διαμάντι, ρουμπίνι, ζαφείρι, σμαράγδι) έχουν ψηλό βαθμό σκληρότητας.
- Η μέθοδος αυτή είναι ακριβείας.
- Όσο πιο ψηλός είναι ο δείκτης διάθλασης τόσο πιο ψηλός είναι και ο βαθμός σκληρότητας ενός λίθου.
- Οι βαθμοί σκληρότητας 6 και πάνω θεωρούνται ιδανικοί για λίθους κοσμημάτων επειδή δεν φθείρονται.
- Το ρουμπίνι είναι ο σκληρότερος λίθος στη Γη.
- Μια άλλη μέθοδος ελέγχου σκληρότητας είναι τα πιάτα σκληρότητας.
- Η κλίμακα του βαθμού σκληρότητας είναι αναλογική.
- Μόνο το διαμάντι κόβει διαμάντι επειδή υπάρχουν κατευθύνσεις αδυναμίας στη δομή των μορίων του.
- Ο βαθμός σκληρότητας μετριέται με την κλίμακα Βερνείλ.

(Μονάδες 10)

13/15

14. (α) Να εξηγήσετε πώς δημιουργείται το φυσικό μαργαριτάρι στην **ΕΙΚΟΝΑ 9**:



**ΕΙΚΟΝΑ 9**

Όταν ένας κόκκος άμμου ή κάποιο παράσιτο, εισχωρήσει σε ένα από τα δύο κοχύλια ενός στρείδιου, μία ενόχληση προκαλείται στο στρείδι. Εκείνο, αδυνατώντας να διώξει τον «εισβολέα», παράγει μια λεία σκληρή κρυστάλλινη ουσία (αποτελούμενη από ανθρακικό ασβέστιο) γύρω από αυτό για να προστατεύσει τον εαυτό του. Όσο ο εισβολέας μένει εκεί, το στρείδι συνεχίζει να παράγει στρώματα αυτής της ουσίας, ώσπου μετά από κάποια χρόνια έχει παγιδευτεί μέσα σε ένα λείο και λαμπερό κουκούλι, το οποίο πλέον έχει γίνει ένα μαργαριτάρι.

(Μονάδες 5)

(β) Να κατονομάσετε τέσσερα (4) χρώματα του φυσικού μαργαριταριού.

Τα φυσικά χρώματα είναι άσπρο, ασημί, κρεμ, ροζ, λιλά, χρυσό. Άλλα φυσικά χρώματα είναι το μαύρο και το πρασινωπό μαύρο των μαργαριταριών Ταϊτής .

(Μονάδες 2)

(γ) Να υπογραμμίσετε από τα πιο κάτω, οκτώ (8) αιτίες αλλοίωσης της ποιότητας ενός μαργαριταρένιου κοσμήματος που συμβάλλουν στη μείωση της τιμής του.

- Άρωμα
- Λακ μαλλιών
- Χλωρίνη
- Καλλυντικά
- Καθαρισμός στη συσκευή υπερήχων (ultrasonic)
- Φύλαξη σε κλειστό πλαστικό σακουλάκι
- Φύλαξη σε μεταξένιο σακουλάκι
- Καθαρισμός με διαλυόμενο σαπουνόνερο
- Έκθεση σε δυνατή ηλιοφάνεια για μεγάλο χρονικό διάστημα π.χ. τοποθέτηση μαργαριταρένιου κοσμήματος κοντά σε παράθυρο που κτυπά το φως
- Τρίψιμο με γυαλόχαρτο

(Μονάδες 4)

(δ) Να εξηγήσετε τη διαφορά μεταξύ του καλλιεργημένου και του φυσικού μαργαριταριού όπως φαίνονται στην **ΕΙΚΟΝΑ 10 (Α και Β)**:



**A – Καλλιεργημένο μαργαριτάρι    B – Φυσικό μαργαριτάρι**

### **ΕΙΚΟΝΑ 10**

Διαφορά μεταξύ καλλιεργημένου και φυσικού μαργαριταριού. Στην ΕΙΚΟΝΑ 10Α απεικονίζεται το καλλιεργημένο μαργαριτάρι. Το (σκουρόχρωμο) κέντρο του, είναι μία πλαστική μπίλια που τοποθέτησαν οι καλλιεργητές στο μαργαριτοφόρο όστρακο. Το όστρακο κάλυψε την μπίλια με ένα λεπτό στρώμα μάργαρου. Ένα καλλιεργημένο μαργαριτάρι θεωρείται καλής ποιότητας όταν η πλαστική μπίλια στο κέντρο να είναι μικρή σε διάμετρο και το στρώμα του μάργαρου να είναι παχύ. Αντίστοιχα ένα λεπτό στρώμα μάργαρου υποδηλώνει ένα μαργαριτάρι χαμηλής ποιότητας.

Στην ΕΙΚΟΝΑ 10B βλέπουμε ένα φυσικό μαργαριτάρι, όπου όλη η μάζα του αποτελείται από επάλληλα στρώματα μάργαρου σαν «φλούδα κρεμμυδιού». Για την δημιουργία του φυσικού μαργαριταριού απαιτούνται πολλά χρόνια, ενώ για το καλλιεργημένο χρειάζεται πολύ λιγότερος χρόνος.

(Μονάδες 4)

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ**