

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

11^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 10 Μαΐου, 2015

Ώρα: 10:30 - 13:00

Οδηγίες:

- 1) Το δοκίμιο αποτελείται από έντεκα (11) θέματα.
- 2) Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.
- 3) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.
- 4) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- 5) Να γράφετε μόνο με μελάνι χρώματος μπλε.
- 6) Να εκφράζετε τις απαντήσεις σας, όπου χρειάζεται, με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων.

1. α) Να γράψετε που οφείλεται η ατμοσφαιρική πίεση. (μον. 2)
- β) Να αναφέρετε το όργανο μέτρησης της ατμοσφαιρικής πίεσης. (μον. 1)
- γ) Να αναφέρετε τη μονάδα μέτρησης της ατμοσφαιρικής πίεσης. (μον. 1)
- δ) Να αναφέρετε ένα παράδειγμα που να αποδεικνύει την ύπαρξη της ατμοσφαιρικής πίεσης και στη συνέχεια να το εξηγήσετε. (μον. 3)

Λύση

α) Η ατμοσφαιρική πίεση οφείλεται στην πίεση που ασκεί ο ατμοσφαιρικός αέρας (μον. 1), σε κάθε επιφάνεια που βρίσκεται μέσα σε αυτόν (μον. 1) / στο βάρος της στήλης του αέρα που βρίσκεται πάνω από τα σώματα που βρίσκονται μέσα στην ατμόσφαιρα

β) Το όργανο μέτρησης της ατμοσφαιρικής πίεσης είναι το βαρόμετρο (μον. 1).

γ) Η μονάδα μέτρησης της ατμοσφαιρικής πίεσης είναι το Πασκάλ (Pa) (μον. 1) / ατμόσφαιρες (Atm) / χιλιοστά στήλης υδραργύρου (mmHg)

δ) Οι ποτίστρες των πουλιών (μον. 1).

Ο αέρας της ατμόσφαιρας πιέζει το νερό στην ελεύθερη του επιφάνεια του νερού στο ανοικτό μέρος της ποτίστρας (μον. 1) και έτσι δεν αφήνει το νερό να χυθεί έξω (μον. 1) / Πείραμα Τορικήλλι / μεταφορά τσιπς σε ορεινές περιοχές κτλ.

2. α) Να γράψετε ποιο φαινόμενο ονομάζεται εξάτμιση. (μον. 1)
- β) Να αναφέρετε από ποιους παράγοντες εξαρτάται η εξάτμιση του νερού. (μον. 3)
- γ) Να περιγράψετε ένα πείραμα με το οποίο να μελετάται η εξάρτηση της εξάτμισης του νερού από έναν από τους παράγοντες που γράψετε στο ερώτημα β. (μον. 5)
- δ) Να γράψετε δύο διαφορές μεταξύ των φαινομένων της εξάτμισης και του βρασμού. (μον. 2)

Λύση

α) Εξάτμιση ονομάζουμε το φαινόμενο μετατροπής του νερού από την υγρή του φάση στην αέρια (μον. 1)

β) Η εξάτμιση εξαρτάται από τη θερμοκρασία (μον. 1), το εμβαδό της ελεύθερης επιφάνειας του υγρού (μον. 1) και την ταχύτητα του αέρα (μον. 1).

γ) Θέλουμε να μελετήσουμε την εξάρτηση της εξάτμισης του νερού από την ελεύθερη επιφάνεια του νερού. Το τοποθετούμε ίσες ποσότητες νερού σε πιατάκια με διαφορετική

επιφάνεια (μον. 1) μέσα σε ένα δωμάτιο όπου δεν φυσά αέρας (μον. 1) και η θερμοκρασία είναι σταθερή (μον. 1) / κρατώντας την ποσότητα του νερού, τη θερμοκρασία του νερού, την ταχύτητα του αέρα σταθερά. Μετά από κάποιες ώρες αδειάζουμε την ποσότητα του νερού από κάθε πιατάκι σε ογκομετρικό σωλήνα (μον. 1) / ζυγίζουμε την ποσότητα του νερού με ζυγό και συγκρίνουμε την ποσότητα του νερού που εξατμίζεται από το κάθε δοχείο (μον. 1). Αντίστοιχα για τους άλλους παράγοντες.

δ) Η εξάτμιση γίνεται σε όλες τις θερμοκρασίες ενώ ο βρασμός σε συγκεκριμένη (μον. 1), Η εξάτμιση γίνεται από την επιφάνεια του υγρού ενώ ο βρασμός από όλη τη μάζα του (μον. 1).

Η εξάτμιση γίνεται σιγά, ενώ ο βρασμός βίαια.

3. α) Να αναφέρετε το όργανο μέτρησης του όγκου μιας ποσότητας υγρού. (μον. 1)

β) Κατά τη μέτρηση του όγκου μιας ποσότητας ενός υγρού ποιους δύο κανόνες πρέπει να ακολουθούμε ώστε η μέτρηση μας να είναι όσο το δυνατό πιο σωστή (ακριβής). (μον. 2)

γ) Να περιγράψετε πώς θα βρείτε τον όγκο μιας μικρής πέτρας, ακανόνιστου σχήματος. (μον. 3)

δ) Ένα κομμάτι γρανίτη έχει μάζα 26 γραμμάρια. Ο γρανίτης τοποθετείται σε έναν ογκομετρικό σωλήνα που περιέχει 50 mL νερού. Να υπολογίσετε τη στάθμη του νερού στον ογκομετρικό σωλήνα όταν βυθιστεί πλήρως το κομμάτι γρανίτη. Δίνεται ότι η πυκνότητα του γρανίτη είναι $2,6 \text{ g / cm}^3$. (μον. 6)

Λύση

α) Ογκομετρικός σωλήνας (μον. 1).

β) Να διαβάσουμε τη μέτρηση στο επίπεδο του ματιού (μον. 1) και να διαβάσουμε τη μέτρηση στο κατώτατο σημείο του μηνίσκου που σχηματίζει η επιφάνεια του υγρού (μον. 1).

γ) Θα βάλουμε μία ποσότητα νερού μέσα σε ένα ογκομετρικό σωλήνα και θα καταγράψουμε τον όγκο νερού (μον. 1). Μετά θα τοποθετήσουμε τη μικρή πέτρα μέσα στον ογκομετρικό σωλήνα, οπότε η στάθμη του νερού ανεβαίνει. Καταγράφουμε την νέα τιμή του όγκου (μον. 1). Η διαφορά των δύο μετρήσεων δίνει τον όγκο της πέτρας (μον. 1).

δ) $m_{\text{γρανίτη}} = 26\text{g}$, $d_{\text{γρανίτη}} = 2,6\text{g/cm}^3$

$$d = \frac{m}{V} \text{ (μον. 1)} \Rightarrow 2,6 = \frac{26}{V_{\text{γρανίτη}}} \text{ (μον. 1)} \Rightarrow V_{\text{γρανίτη}} = \frac{26}{2,6} \Rightarrow V_{\text{γρανίτη}} = 10\text{cm}^3 \text{ (μον. 1)}$$

Ο όγκος θα είναι ίσος με το άθροισμα του όγκου που είχε το νερό πριν βυθιστεί μέσα ο γρανίτης και του όγκου του γρανίτη. $V_x = V_{\text{νερό}} + V_{\text{γρανίτη}}$ (μον. 1)

$$1\text{mL} = 1\text{cm}^3 \quad V_{\text{γρανίτη}} = 10\text{cm}^3 = 10\text{mL} \text{ (μον. 1)}$$

$$V_x = 50\text{mL} + 10\text{mL} \Rightarrow \boxed{V_x = 60\text{mL}} \text{ (μον. 1)}$$

4. Μια σκούπα με ξύλινο κοντάρι και μια σκούπα με αλουμινένιο κοντάρι έχουν ακριβώς το ίδιο μέγεθος, σχήμα και μάζα $m = 200\text{g}$. Το αλουμίνιο έχει πυκνότητα $2,7\text{g/cm}^3$ και το ξύλο $0,44\text{g/cm}^3$.

α) Να γράψετε τι σημαίνει ότι η πυκνότητα του αλουμινίου είναι $2,7\text{g/cm}^3$. (μον. 1)

β) Να εξηγήσετε πώς μπορεί τα δύο κοντάρια να έχουν το ίδιο μέγεθος, σχήμα, και μάζα. (μον. 1)

γ) Ο μικρός Γιαννάκης έχει δύο κύβους. Ο ένας κύβος είναι από συμπαγή χάλυβα και ο άλλος από συμπαγές αλουμίνιο. Οι δύο κύβοι καλύπτονται με μία λεπτή άσπρη πλαστική μεμβράνη που καθιστά αδύνατο τον προσδιορισμό των κύβων με βάση το χρώμα τους. Ο Γιαννάκης γνωρίζει ότι η πυκνότητα του χάλυβα είναι μεγαλύτερη από την πυκνότητα του αλουμινίου. Να

περιγράψετε πώς θα μπορούσε ο Γιαννάκης εργαστεί ώστε να καθορίσει ποιος κύβος είναι από χάλυβα και ποιος είναι από αλουμίνιο. (μον. 4)

Λύση:

α) Η πυκνότητα του αλουμινίου είναι $2,7\text{g/cm}^3$ σημαίνει ότι 1cm^3 αλουμινίου έχει μάζα $2,7\text{g}$. (μον. 1)

β) Παρόλο που τα δύο κοντάρια δεν έχουν την ίδια πυκνότητα έχουν το ίδιο μέγεθος, σχήμα, και μάζα. Αυτό σημαίνει ότι το κοντάρι που έχει την μεγαλύτερη πυκνότητα δηλαδή το αλουμινένιο είναι κούφιο. (μον. 1)

γ) Ο μικρός Γιαννάκης θα μετρήσει με χάρακα το μήκος της ακμής του κάθε κύβου (μον. 1) για να υπολογίσει τον όγκο του κάθε κύβου (μον. 1). Με ένα ζυγό θα ζυγίσει τη μάζα του κάθε κύβου (μον. 1). Με χρήση του τύπου $d = \frac{m}{V}$ θα υπολογίσει την πυκνότητα (μον. 1).

5. Κατά τη διάρκεια μιας καλοκαιρινής μέρας, παρατηρούμε ότι στην εξωτερική επιφάνεια ενός ποτηριού που περιέχει κρύο νερό, δημιουργούνται σταγόνες νερού. Το φαινόμενο αυτό είναι ιδιαίτερα έντονο τις μέρες με ψηλό ποσοστό υγρασίας.

α) Να γράψετε πώς ονομάζεται το φαινόμενο αυτό. (μον. 1)

β) Να εξηγήσετε γιατί δημιουργούνται σταγόνες νερού στην εξωτερική επιφάνεια του ποτηριού. (μον. 3)

Λύση

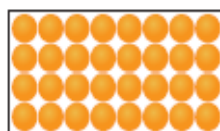
α) Υγροποίηση (μον. 1).

β) Οι υδρατμοί που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα έρχονται σε επαφή με το κρύο ποτήρι (μον. 1), ψύχονται (μον. 1) και υγροποιούνται (μον. 1).

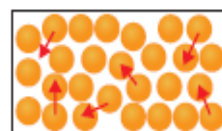
6. **α)** Να γράψετε τα χαρακτηριστικά (όγκος και σχήμα) ενός σώματος που βρίσκεται:

- i. στη στερεά κατάσταση,
- ii. στην υγρή κατάσταση και
- iii. στην αέρια κατάσταση.

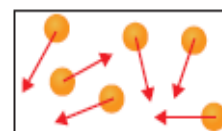
β) Στις διπλανές εικόνες φαίνονται οι θέσεις κάποιων σωματιδίων που αποτελούν ένα σώμα στις τρεις διαφορετικές του φάσεις. Τα βελάκια δείχνουν τη δυνατότητα των σωματιδίων να αλλάζουν θέσεις.



Εικόνα I



Εικόνα II



Εικόνα III

(μον. 6)

i. Να προσδιορίσετε τη φάση που αντιστοιχεί κάθε μια από τις διπλανές εικόνες. (μον. 3)

ii. Να χρησιμοποιήσετε τις πιο πάνω εικόνες για να εξηγήσετε γιατί κατά την συμπίεση ενός υγρού και ενός αερίου, ο όγκος του αερίου μειώνεται ενώ ο όγκος του υγρού παραμένει ο ίδιος. (μον. 6)

Λύση

- α) i.** Τα στερεά έχουν σταθερό σχήμα (μον. 1) και όγκο. (μον. 1)
- ii.** Τα υγρά δεν έχουν σταθερό σχήμα (μον. 1) και έχουν σταθερό όγκο. (μον. 1)
- iii.** Τα αέρια δεν έχουν ούτε σταθερό σχήμα (μον. 1), ούτε σταθερό όγκο. (μον. 1)

β) i. Η εικόνα I: σώμα στη στερεή φάση. (μον. 1), η εικόνα II: σώμα στην υγρή φάση. (μον. 1) και η εικόνα III: σώμα στην αέρια φάση (μον. 1).

ii. Τα σωματίδια που αποτελούν ένα αέριο βρίσκονται πάρα πολύ μακριά το ένα με το άλλο (μον. 1). Οι δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των σωματιδίων είναι πολύ ασθενείς

(μον. 1) και τα σωματίδια που αποτελούν το αέριο μπορούν να έρθουν το ένα πιο κοντά στο άλλο. (μον. 1)

Τα σωματίδια που αποτελούν ένα υγρό βρίσκονται πάρα πολύ κοντά το ένα με το άλλο (μον. 1). Οι δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των σωματιδίων είναι πολύ ισχυρές (μον. 1) και εμποδίζουν τα σωματίδια να έρθουν το ένα πιο κοντά στο άλλο (μον. 1).

7. Στον διπλανό πίνακα φαίνεται η θερμοκρασία τήξης και βρασμού πέντε διαφορετικών στοιχείων.

α) Να γράψετε τι είναι:

i. η θερμοκρασία τήξης και (μον. 1)

ii. η θερμοκρασία βρασμού. (μον. 1)

Με τη βοήθεια του πίνακα να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

β) Σε ποια κατάσταση της ύλης (στερεή, υγρή ή αέρια) βρίσκεται το κάθε στοιχείο του πίνακα στη θερμοκρασία δωματίου (20°C); (μον. 7)

γ) Να γράψετε σε ποιο από τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στον πίνακα, οι δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των σωματιδίων που τα αποτελούν είναι ισχυρότερες όταν το στοιχείο βρίσκεται στη στερεά κατάσταση. Να γράψετε ένα λόγο για να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 2)

Στοιχείο	Θερμοκρασία τήξης ($^{\circ}\text{C}$)	Θερμοκρασία βρασμού ($^{\circ}\text{C}$)
Χαλκός	1083	2567
Μαγνήσιο	650	1107
Οξυγόνο	-218,4	-183
Άνθρακας	3500	4827
Ήλιο	-272	-268,6
Θείο	112,8	444,6
Υδράργυρος	-39	357

Λύση

α) Θερμοκρασία τήξης: θερμοκρασία κατά την οποία την οποία ένα στερεό μετατρέπεται σε υγρό. (μον. 1)

Θερμοκρασία βρασμού: θερμοκρασία κατά την οποία την οποία ένα υγρό μετατρέπεται σε αέριο. (μον. 1)

β) Ο χαλκός, το μαγνήσιο, ο άνθρακας και θείο όλα θα είναι στερεά (μον. 4).

Το οξυγόνο και το ήλιο θα είναι στην αέρια φάση (μον. 2).

Ο υδράργυρος θα είναι στην υγρή φάση (μον. 1).

γ) Ο άνθρακας (μον. 1). Ο άνθρακας έχει το υψηλότερο σημείο τήξης. Η θερμοκρασία τήξεως σχετίζεται με τις δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των σωματιδίων που αποτελούν ένα στερεό. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία τήξης τόσο ισχυρότερες είναι οι δυνάμεις (μον. 1).

8. α) Να γράψετε δύο διαφορές μεταξύ φυσικών και χημικών φαινομένων. (μον. 4)

β) Στον διπλανό πίνακα φαίνονται 8 περιγραφές φαινομένων. Να γράψετε ποιες από αυτές τις περιγραφές φαινομένων είναι φυσικά φαινόμενα. (μον. 4)

A/A	Περιγραφή
1	Η ανάμειξη ζεστού με κρύο νερό
2	Το ξίνισμα του γάλακτος
3	Το σκούριασμα μεταλλικών κάγκελων
4	Η πέψη τροφών στο στομάχι
5	Το αλκοόλ εξαφανίζεται όταν τοποθετείται στο δέρμα σας
6	Η θέρμανση των τροφίμων σε φούρνο μικροκυμάτων
7	Ο διαχωρισμός του άμμου και των χαλίκιων
8	Η έκρηξη πυροτεχνημάτων

Λύση

α) Σε ένα φυσικό φαινόμενο τα σωματίδια δεν αλλάζουν μορφή και δεν δημιουργείται νέα ουσία (μον. 1), ενώ σε ένα χημικό φαινόμενο τα σωματίδια αναδιατάσσονται και δημιουργείται νέα ουσία (μον. 1).

Στα φυσικά φαινόμενα οι αλλαγές είναι αντιστρεπτές (μον. 1), ενώ στα χημικά φαινόμενα οι αλλαγές είναι συνήθως μόνιμες / μη αντιστρεπτές (μον. 1).

β) Φυσικά φαινόμενα είναι

1 / Η ανάμειξη ζεστού με κρύο νερό (μον. 1)

3 / Το αλκοόλ εξαφανίζεται όταν τοποθετείται στο δέρμα σας (μον. 1)

4 / Η θέρμανση των τροφίμων σε φούρνο μικροκυμάτων (μον. 1)

5 / Ο διαχωρισμός του άμμου και των χαλικιών (μον. 1)

9. α) Να γράψετε σε ποια ιδιότητα των υγρών στηρίζεται η λειτουργία των θερμομέτρων οινόπνεύματος. (μον. 1)

β) Κατά τη βαθμονόμηση ενός θερμομέτρου οινόπνεύματος, οι κατασκευαστές χρησιμοποιούν τη θερμοκρασία πήξης και βρασμού του καθαρού νερού. Να εξηγήσετε γιατί χρησιμοποιούν καθαρό νερό και όχι νερό με προσμίξεις (διαλυμένες ουσίες). (μον. 2)

γ) Ποιο φυσικό μέγεθος καθορίζει αν δύο σώματα βρίσκονται σε κατάσταση θερμικής ισορροπίας; (μον. 1)

δ) Ένα πολύ ζεστό μεταλλικό τηγάνι πέφτει σε μια λεκάνη με νερό.

i. Αν η θερμοκρασία του νερού ανεβαίνει, τι συμβαίνει με τη θερμοκρασία του τηγανιού; (μον. 1)

ii. Πώς εξηγούνται οι μεταβολές στη θερμοκρασία του τηγανιού που αναφέρατε στο ερώτημα i; (μον. 1)

iii. Να γράψετε πώς θα καταλάβουμε πότε το νερό και το μεταλλικό τηγάνι θα φτάσουν σε θερμική ισορροπία; (μον. 1)

Λύση

α) Θερμική διαστολή των υγρών (μον. 1) .

β) Η θερμοκρασία πήξης και βρασμού για το καθαρό νερό είναι 0°C και 100°C αντίστοιχα (μον. 1). Η παρουσία προσμίξεων στο νερό διαφοροποιεί τη θερμοκρασία πήξης και βρασμού του. Η θερμοκρασία πήξης και βρασμού του νερού με προσμίξεις εξαρτάται από το είδος των προσμίξεων και την περιεκτικότητα των προσμίξεων στο νερό (μον. 1).

γ) Η θερμοκρασία (μον. 1).

δ) i. Μειώνεται (μον. 1).

ii. Μεταφέρεται ενέργεια από το τηγάνι που έχει υψηλής θερμοκρασίας, στο νερό που έχει χαμηλή θερμοκρασία (μον. 1) .

iii. Όταν τα δύο σώματα φτάσουν στην ίδια θερμοκρασία (μον. 1) .

10. Το διπλανό διάγραμμα δείχνει τη γραφική παράσταση της θερμοκρασίας του κεριού σε σχέση με τον χρόνο. Το κερί βρίσκεται αρχικά σε στερεά φάση.

Μελετώντας τη γραφική παράσταση, να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν:

α) Να εξηγήσετε κατά πόσον μεταφέρεται ενέργεια προς ή από το κερί; (μον. 2)

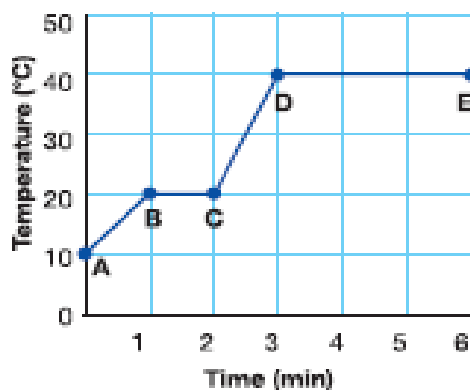
β) Ποια αλλαγή συμβαίνει στην κατάσταση του κεριού από τη χρονική στιγμή $t = 1 \text{ min}$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ min}$; (μον. 1)

γ) Κατά τη διάρκεια ποιου χρονικού διαστήματος το κερί μετατρέπεται από υγρό σε αέριο (μον. 1)

δ) Ποια είναι η θερμοκρασία βρασμού του κεριού; (μον. 1)

ε) Να γράψετε πόσο μεταβάλλεται η θερμοκρασία του κεριού όταν όλο το κερί είναι υγρό. (μον. 1)

στ) Κατά τη διάρκεια ποιων χρονικών διαστημάτων, η κινητική ενέργεια των σωματιδίων που αποτελούν το κερί μεταβάλλεται; (μον. 2)



Λύση

α) Μεταφέρεται ενέργεια προς το κερί (μον. 1) γιατί η θερμοκρασία του στερεού κεριού αυξάνεται (μον. 1).

β) Το κερί τήκεται/ λιώνει. (μον. 1).

γ) Από το 3min μέχρι το 6min (μον. 1).

δ) 40°C (μον. 1).

ε) 20°C (μον. 1).

στ) από το 0min μέχρι το 1min (μον. 1) και από το 2min μέχρι το 3min (μον. 1).

11. α) Ποια είναι η διαφορά μεταξύ ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. (μον. 1)

β) Να κατατάξετε τις πηγές ενέργειας που ακολουθούν σε ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες.

Γαϊάνθρακας, πετρέλαιο, βιομάζα, άνεμος, φυσικό αέριο, ήλιος.

(μον. 6)

γ) Να γράψετε ποιες μετατροπές ενέργειας γίνονται στις πιο κάτω εικόνες.

(μον. 4)



Εικόνα Α: Ηλιακά πλαίσια



Εικόνα Β: Αιολικό πάρκο



Εικόνα Γ: Υδροηλεκτρικός σταθμός



Εικόνα Δ: Φωτοβολταϊκό πάρκο

Λύση

α) Η διαφορά μεταξύ ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι ότι οι ανανεώσιμες δεν θα τελειώσουν ποτέ. (μον. 1).

β) Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι: άνεμος (μον. 1), ήλιος (μον. 1).

Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι: γαϊάνθρακας (μον. 1), πετρέλαιο (μον. 1), βιομάζα (μον. 1), φυσικό αέριο (μον. 1).

γ) Εικόνα Α: Ηλιακή ενέργεια σε θερμική (μον. 1).

Εικόνα Β: Αιολική σε ηλεκτρική (μον. 1).

Εικόνα Γ: Δυναμική σε ηλεκτρική (μον. 1).

Εικόνα Δ: Ηλιακή σε ηλεκτρική (μον. 1).

ΤΕΛΟΣ