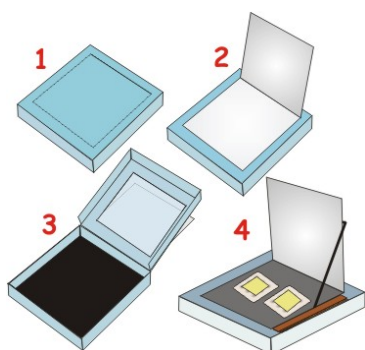


Από τον απλό ηλιακό φούρνο με ένα κουτί πίτσας ... σε ένα ηλιακό φούρνο με 2 χαρτόκουτες και 1 ανακλαστήρα



Ωραία, φτιάξαμε ένα απλό ηλιακό φούρνο από ένα κουτί πίτσας και ψήσαμε φέτες ψωμί για τوست με τυρί. Έγιναν πολύ τραγανές και νόστιμες και το τυρί είχε λιώσει.

Όμως, θα μπορούσαμε να φτιάξουμε ένα ηλιακό φούρνο που να μαγειρεύει όλα τα φαγητά και να χρησιμοποιήσουμε πάλι απλά υλικά όπως χαρτόκουτες και αλουμινόχαρτο;



Με τη βοήθεια του δασκάλου μας ψάξαμε στο διαδίκτυο για να βρούμε σχέδια κατασκευής ενός ηλιακού φούρνου από χαρτόκουτες με ένα ανακλαστήρα, που να μοιάζει δηλαδή λίγο με τον αυτό που είχαμε ήδη κατασκευάσει. Δε δυσκολευτήκαμε να βρούμε διάφορα σχέδια ...

Μαζέψαμε τα υλικά που χρειαζόμαστε και αποφασίσαμε να φτιάξουμε ένα φούρνο με 2 χαρτόκουτες και ένα ανακλαστήρα, χωρίς χαρτονένιο καπάκι, αλλά μόνο με ένα τζάμι να σκεπάζει τη βάση του.



Πείραμα

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



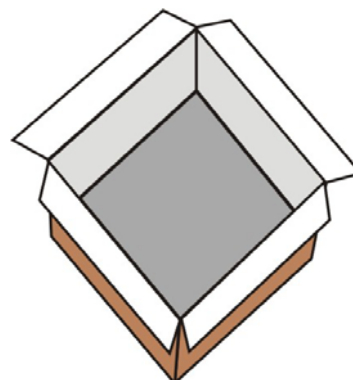
Υλικά που χρειαζόμαστε

- ✓ δύο κυβικές χαρτόκουτες, με τη μικρότερη να έχει βάση τουλάχιστον 38 × 38 εκ.
- ✓ ένα κομμάτι τζάμι πάχους 3-4 χιλιοστών, σε διαστάσεις ανάλογες με το επάνω πλαίσιο της βάσης
- ✓ ένα ξύλινο πόμολο συρταριού και ένα κομμάτι ύφασμα τσόχα
- ✓ αλουμινόχαρτο, κυματιστό χαρτόνι συσκευασίας
- ✓ μερικές παλιές εφημερίδες ή περιοδικά
- ✓ άσπρη κόλλα, κολλητική ταινία, αλουμινοταινία
- ✓ ένα κομμάτι ξύλινο πηχάκι ή ένα κομμάτι σύρμα
- ✓ ψαλίδι, κοπίδι, χάρακα, μαρκαδόρο ή μολύβι



Ας τον φτιάξουμε

- 1 Παίρνουμε την *εξωτερική κούτα* και κολλάμε στον πάτο της 3-4 κομμάτια χαρτόνι συσκευασίας εναλλάξ με φύλλα αλουμινόχαρτου, για καλύτερη μόνωση. *Δεν κόβουμε* τα 4 πτυσσόμενα καπάκια της κούτας, γιατί θα τα χρησιμοποιηθούν αργότερα για να διαμορφώσουμε το πλαίσιο όπου θα τοποθετηθεί το τζάμι.



2 Παρόμοια μπορούμε να μονώσουμε τον πάτο της εσωτερικής κούτας και έπειτα να την τοποθετήσουμε μέσα στην εξωτερική. Είναι καλύτερα να διαλέξουμε χαρτόκουτες που να ταιριάζουν η μία μέσα στην άλλη, να είναι ίδιου περίπου ύψους και να αφήνουν μεταξύ τους ένα κενό χώρο περίπου 3-6 εκ. τριγύρω.

3 Μπορούμε να μονώσουμε τις πλευρές των δύο χαρτόκουτων τοποθετώντας τσαλακωμένα κομμάτια εφημερίδας στον κενό χώρο που υπάρχει ανάμεσά τους.

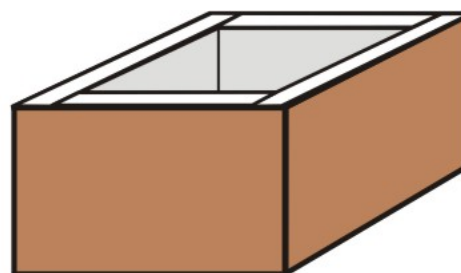
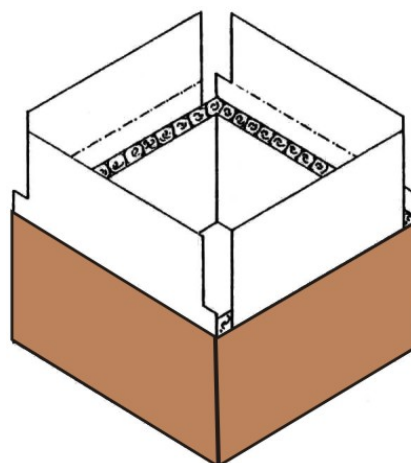
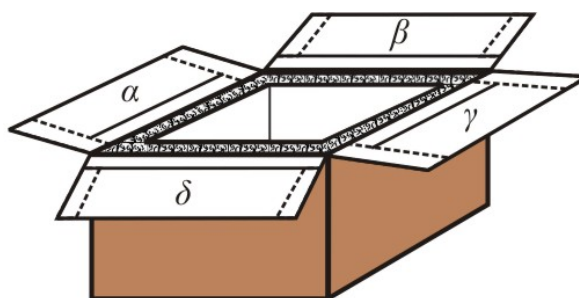
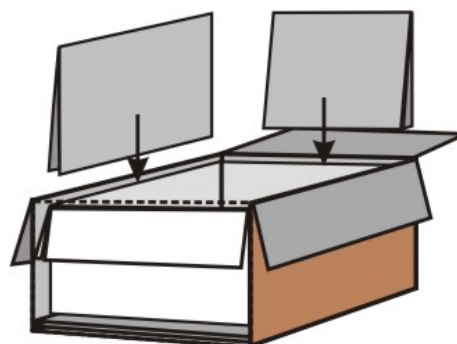
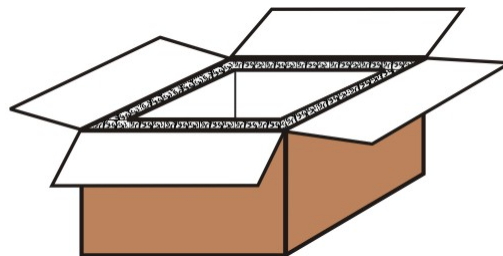
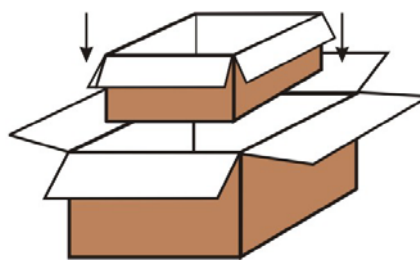
4 Εναλλακτικά, θα μπορούσαμε να κόψουμε και να διπλώσουμε φύλλα χαρτονιού συσκευασίας και μετά να τα τοποθετήσουμε ανάμεσα στις χαρτόκουτες, για να μονώσουμε τη βάση του φούρνου. Έπειτα, θα πρέπει να κλείσουμε αυτόν το χώρο με τα πτυσσόμενα καπάκια της εξωτερικής κούτας.

5 Παιρνουμε καθένα από τα 4 καπάκια της εξωτερικής κούτας (α , β , γ και δ) και τσακίζουμε κατά μήκος των συνεχών γραμμών, ενώ κόβουμε κατά μήκος των διακεκομμένων γραμμών (βλ. διπλανό σχήμα).

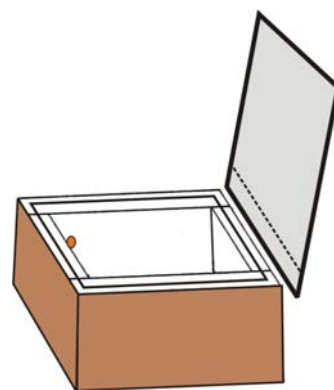
6 Μετά το κόψιμο του χαρτονιού πάνω στις διακεκομμένες γραμμές, τα πτυσσόμενα καπάκια της κούτας θα έχουν τη μορφή του διπλανού σχήματος. Γυρνάμε τα πτυσσόμενα καπάκια προς τα μέσα, τα κολλάμε στις πλευρές της εσωτερικής κούτας και συμπληρώνουμε χαρτόνι όπου χρειάζεται προκειμένου να καλύψουμε ολόκληρη την επιφάνειά τους.

Αν πάλι δεν προσέξαμε και έχουμε κόψει τα πτυσσόμενα καπάκια της εξωτερικής κούτας δεν πειράζει ιδιαίτερα. Μπορούμε να κόψουμε 4 λωρίδες χαρτόνι και να τις κολλήσουμε πάνω στο πλαίσιο της κούτας, όπως στο παρακάτω σχήμα.

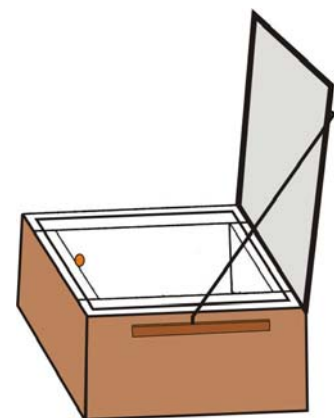
7 Στη συνέχεια κολλάμε αλουμινοχαρτο σε όλες τις εσωτερικές πλευρές και τον πάτο της κούτας και η βάση του φούρνου είναι τώρα έτοιμη!



8 Για να κατασκευάσουμε τον ανακλαστήρα παίρνουμε ένα κομμάτι χαρτόνι σε διαστάσεις ανάλογες με το πλαίσιο της βάσης του φούρνου. Προσθέτουμε μια επιπλέον λωρίδα πλάτους 5-8 εκ., όπου αργότερα θα κολληθεί σε μια πλευρά του φούρνου. Επάνω στο χαρτόνι κολλάμε αλουμινόχαρτο, με τη γυαλιστερή του επιφάνεια πάντοτε προς τα πάνω. Ο ανακλαστήρας στερεώνεται και ρυθμίζεται με ένα κομμάτι χονδρό σύρμα σχήματος "Z", όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, ή ακόμα με ένα κομμάτι ξύλινο πηχάκι, όπως φαίνεται στο πρώτο σχήμα.



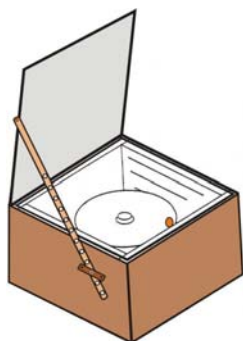
9 Ένα κομμάτι τζάμι πρέπει να κοπεί έτσι, ώστε να ταιριάζει στις διαστάσεις ανοίγματος του πλαισίου της βάσης. Το τζάμι θα είναι ασφαλέστερο και θα έχει μεγαλύτερη αντοχή εάν είναι τροχισμένο στις άκρες. Μπορούμε, ακόμα, να κολλήσουμε 4 λωρίδες τσόχας πάνω στις πλευρές του πλαισίου του φούρνου, για να εφάπτεται καλύτερα το τζάμι. Προαιρετικά, μπορούμε να στερεώσουμε ένα ξύλινο πόμολο πάνω στο τζάμι.



Αυτό ήταν, τελειώσαμε. Ο ηλιακός φούρνος είναι έτοιμος και τώρα μπορούμε να αρχίσουμε τα ηλιομαγειρέματά μας!



Πείραμα



Για να μετρήσουμε τη θερμοκρασία μέσα στους ηλιακούς φούρνους χρησιμοποιούμε θερμόμετρα που μετρούν θερμοκρασίες από 0-300 °C και τα λέμε θερμόμετρα φούρνου. Τοποθετούμε ένα τέτοιο θερμόμετρο μέσα στον ηλιακό φούρνο που φτιάξαμε και τον βγάζουμε στον ήλιο, έξω στην αυλή του σχολείου. Παρατηρούμε το θερμόμετρο και καταγράφουμε τη θερμοκρασία κάθε 15 λεπτά.



αρχή	15 λεπτά	30 λεπτά	45 λεπτά	60 λεπτά	75 λεπτά	90 λεπτά
.... °C °C °C °C °C °C °C

Παρατήρηση



Συμπέρασμα



Μα καλά, αφού ο φούρνος θερμαίνεται τόσο πολύ, το χαρτόνι γιατί δεν καίγεται;

Ο ηλιακός φούρνος από χαρτόκουτες δεν κινδυνεύει να αρπάξει φωτιά διότι το χαρτόνι έχει σημείο ανάφλεξης τους 233 °C περίπου (451 °F) και η θερμοκρασία στο εσωτερικό του φούρνου δε θα ανέβει

τόσο πολύ. Καλό θα είναι, όμως, να θερμάνουμε ένα *ηλιακό φούρνο από χαρτόκουτες* 2-3 φορές από 1-2 ώρες κάθε φορά, χωρίς μαγειρικά σκεύη και φαγητό, προτού ν' αρχίσουμε τα ηλιομαγειρέματά μας. Με αυτόν τον τρόπο φεύγει η υγρασία από το χαρτόνι και στεγνώνει πλήρως η κόλλα, βγάζοντας ενδεχομένως

μικρές ποσότητες ανεπιθύμητων αναθυμιάσεων από το εσωτερικό των κουτιών και της μεταξύ τους μόνωσης, οι οποίες δεν επανέρχονται.



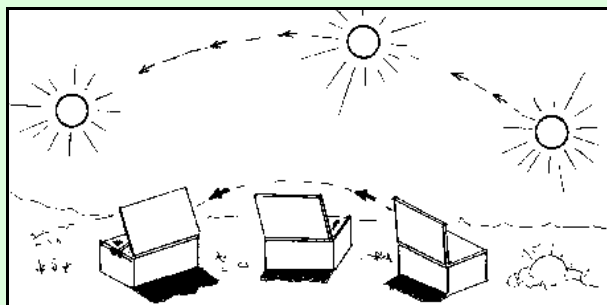
Και κάτι ακόμη ...

Αυτός ο φούρνος από χαρτόκουτες μπορεί να αναπτύξει θερμοκρασίες μέχρι 150 °C, ανάλογα με την κατασκευή του και τις καιρικές συνθήκες. Μπορεί να ψήσει σχεδόν τα πάντα, από πίτες, κέικ και μπισκότα μέχρι κοτόπουλο και ψάρι με λαχανικά, ρύζι ή μακαρόνια. Μπορείτε να μαγειρέψετε μέσα σε σκουρόχρωμα μεταλλικά δοχεία ή κατσαρόλες με καπάκι, ή ακόμα σε πυρίμαχα γυάλινα σκεύη με καπάκι (κατά προτίμηση εκείνα με καφετί απόχρωση).

Μην ξεχνάτε να χρησιμοποιείτε γάντια φούρνου όταν βγάζετε τα καυτά σκεύη σας μέσα από τον ηλιακό φούρνο!

Πώς προσανατολίζουμε τον ηλιακό φούρνο;

Δε χρειάζεται να κοιτάζουμε τον ήλιο! Αρκεί να φροντίζουμε η σκιά των πλευρών της βάσης του φούρνου να είναι παράλληλη με τις πλευρές του, δηλαδή να μη σχηματίζει γωνία (βλ. διπλανό σχήμα).



Πώς δουλεύει ένας ηλιακός φούρνος από χαρτόκουτες;

Είδαμε ότι ηλιακός φούρνος από δύο χαρτονένια κουτιά είναι ο πιο απλός και φτηνός που μπορεί να κατασκευάσει κανείς. Αποτελείται από ένα εξωτερικό και ένα εσωτερικό κουτί με μόνωση ανάμεσά τους και ένα καπάκι καλυμμένο με γυαλί ή πλαστικό, το οποίο εγκλωβίζει την ηλιακή ενέργεια δημιουργώντας το **φαινόμενο του θερμοκηπίου** μέσα στο φούρνο. Το ορατό φως εύκολα περνά μέσα από το τζάμι και απορροφάται ή ανακλάται από τα σώματα που βρίσκονται στο εσωτερικό του φούρνου.

Η ηλιακή ενέργεια που απορροφάται από τα μαύρα ή σκουρόχρωμα μαγειρικά σκεύη που χρησιμοποιούμε και ενδεχομένως από μια μαύρη μεταλλική βάση που τοποθετούμε στο κάτω μέρος του εσωτερικού κουτιού, μετατρέπεται κατά ένα μέρος σε θερμική ενέργεια. Τα σώματα αυτά εκπέμπουν κατά κανόνα υπέρυθη ακτινοβολία, η οποία, κατά 50% περίπου, εγκλωβίζεται μέσα στο φούρνο, με τη βοήθεια του τζαμιού. Το ανακλώμενο φως από τα τοιχώματα του εσωτερικού του φούρνου είτε απορροφάται από άλλα υλικά είτε διαπερνά και πάλι το τζάμι προς τα έξω. Τοποθετώντας ένα διπλό τζάμι έχουμε λιγότερες απώλειες ενέργειας και ανεβάζουμε σημαντικά την απόδοση του φούρνου. Για να αυξήσουμε την εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία μπορούμε να τοποθετήσουμε ανακλαστήρες, χρησιμοποιώντας ένα ασφαλές και αποδοτικό ανακλαστικό υλικό όπως αλουμινοχαρτό ή λεπτά φύλλα αλουμινίου.

Πρέπει να προσέχουμε τα μάτια μας από τις ανακλάσεις ή τις αναλαμπές των πολύ γυαλιστερών υλικών (π.χ. ανοξείδωτα μέταλλα ή καθρέπτες), γιατί μπορεί να μας βλάψουν. Εάν όμως φοράμε γυαλιά ηλίου και κοιτάζουμε τους ηλιακούς φούρνους από τα πλάγια, προστατευόμαστε σε σημαντικό βαθμό και δεν διατρέχουμε κίνδυνο.

Παράρτημα

Φωτογραφίες από την κατασκευή του ηλιακού φούρνου



Φωτ. 1: Βρήκαμε τις κατάλληλες χαρτόκουτες



Φωτ. 2: Κοιτάζουμε πώς θα τις διαμορφώσουμε ...



Φωτ. 3: Κολλάμε τον πάτο στην εσωτερική κούτα



Φωτ. 4: Κολλάμε τον πάτο στην εξωτερική κούτα



Φωτ. 5: Βάλουμε ανάμεσά τους μόνωση από χαρτόνι, την κλείσαμε και τώρα κολλάμε μέσα το αλουμινόχαρτο.



Φωτ. 6: Κολλάμε μέσα αλουμινόχαρτο και στα πλαίσια τοιχώματα της κούτας.



Φωτ. 7: Έχουμε φτιάξει και τον ανακλαστήρα και τον κολλάμε πάνω στην κούτα.



Φωτ. 8: Κολλάμε τσόχα γύρω-γύρω στη βάση της κούτας για να ακουμπά καλύτερα πάνω της το τζάμι.



Φωτ. 9: Βάφουμε εξωτερικά το φούρνο μας



Φωτ. 10: Τώρα ο ηλιακός φούρνος είναι έτοιμος!!!