

Ιπτάμενες Μηχανές

Οδηγός για το Μαθητή

Το ελικόπτερο



Αφού βεβαιωθείτε ότι βρίσκεστε στο περιβάλλον του εκπαιδευτικού προγράμματος, επιλέξτε «Έναυσμα».



Ακολουθώντας τις οδηγίες που παρουσιάζονται στην οθόνη του υπολογιστή στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα και μελετήστε τις πληροφορίες σχετικά με την πτήση των αντικειμένων.



Επιλέξτε «Υποθέσεις».



Αφού μελετήσετε τις ερωτήσεις που διατυπώνονται σχετικά με την πτήση των σωμάτων, καταγράψτε τις υποθέσεις σας.

A. Στην ταινία που παρακολουθήσατε γιατί νομίζετε ότι το μαμούθ άρχισε να πετάει ;

.....

B. Υπάρχει μηχανή που μπορεί να κινηθεί χωρίς να απαιτείται η κατανάλωση κάποιας μορφής ενέργειας; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....
.....

Γ. Ποιες είναι οι προϋποθέσεις που απαιτούνται για να πετάξει ένα αντικείμενο ;

.....
.....

Δ. Ποιες μετατροπές ενέργειας συμβαίνουν κατά την πτήση ενός ελικόπτερου;

.....
.....

Ε. Τι πρέπει να συμβαίνει για να κινείται ένα σώμα ευθύγραμμο και ομαλά;

.....
.....




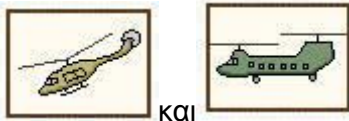
Επιλέξτε «Πειραματισμός».




Από το εκπαιδευτικό λογισμικό "Ανακαλύπτω τις Μηχανές" μεταφερθείτε στην

ενότητα  και επιλέξτε την υποενότητα  . Μελετήστε

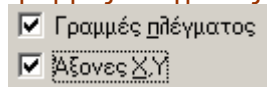
προσεκτικά τις πληροφορίες ξεκινώντας από το  και συνεχίζοντας με τα



Ακολουθώντας τις παρακάτω οδηγίες, μελετήστε τις φυσικές αρχές λειτουργίας του αερόπλοιου μέσα από το λογισμικό  Interactive Physics 2000


Δημιουργία φόντου εργασίας

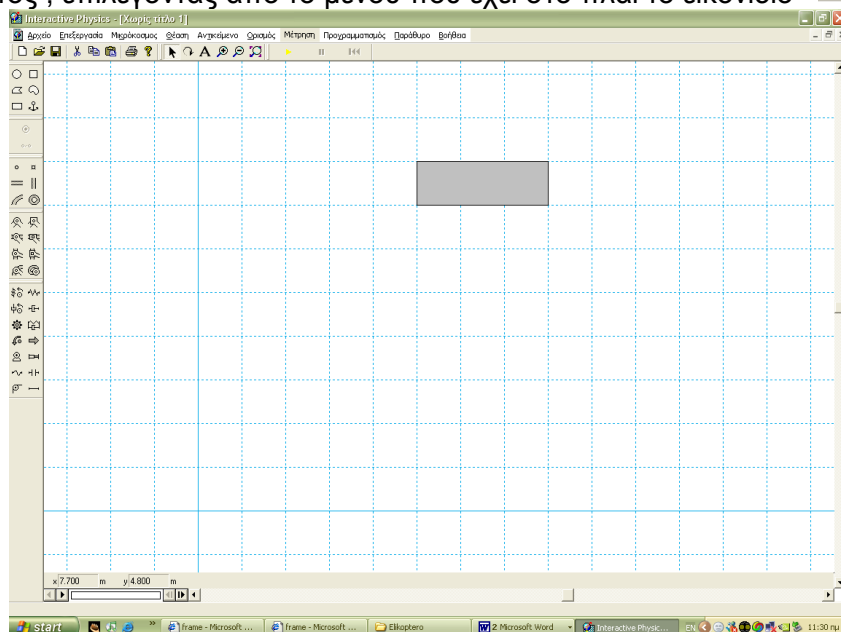
1. Στην επιλογή Θέαση, κάντε κλικ στο Χώρος εργασίας..., και ενεργοποιήστε τις Γραμμές πλέγματος και Άξονες X,Y



Δημιουργία ελικοπτερου

2. Το ελικόπτερο

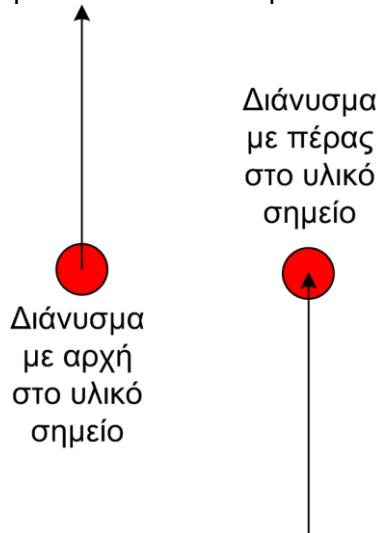
Δημιουργήστε ένα ορθογώνιο που να καταλαμβάνει 3 τετραγωνάκια κατά μήκος και 1 κατά πλάτος, επιλέγοντας από το μενού που έχει στο πλάι το εικονίδιο .



Οι δυνάμεις που ασκούνται στο ελικόπτερο

Σημείωση:

Οι δυνάμεις που ασκούνται σε ένα υλικό σημείο, ως διανυσματικά μεγέθη, είναι δυνατό να σχεδιασθούν με δύο διαφορετικούς τρόπους: είτε στο υλικό σημείο εφαρμόζεται η αρχή του διανύσματος, είτε εφαρμόζεται το πέρας του. Και οι δύο τρόποι είναι ισοδύναμοι.



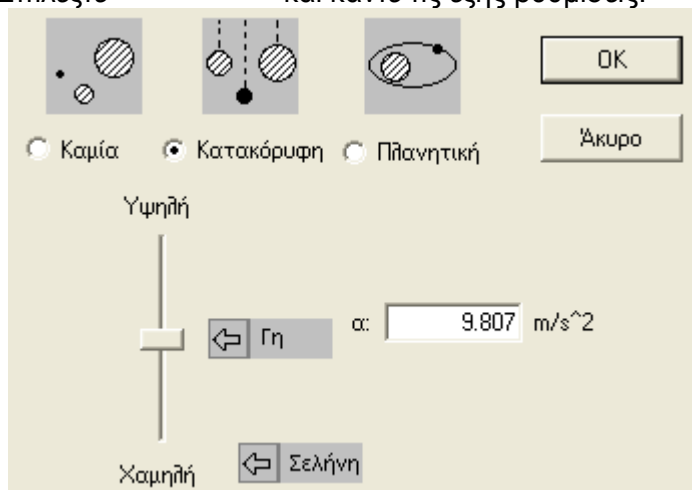
Οι προγραμματιστές του Interactive Physics έχουν επιλέξει οι δυνάμεις που εφαρμόζονται από εμάς, δηλαδή από το χρήστη, να εμφανίζονται με το πέρας του διανύσματος επάνω στο υλικό σημείο. Ωστόσο, η συνισταμένη δύναμη μπορεί να εμφανίζεται και με τους δύο τρόπους, με προεπιλογή όμως να εμφανίζεται με την αρχή του διανύσματος πάνω στο υλικό σημείο.

Για να σχεδιάσετε μια δύναμη, κάντε κλικ στο σημείο που θέλετε να εφαρμοσθεί και μετακινήστε το ποντίκι και κάντε ξανά κλικ για να σημειώσετε το μέγεθός της.

3. Η δύναμη του Βάρους

Πηγαίνετε στον κατάλογο [Μικρόκοσμος](#).

Επιλέξτε [Βαρύτητα...](#) και κάντε τις εξής ρυθμίσεις:

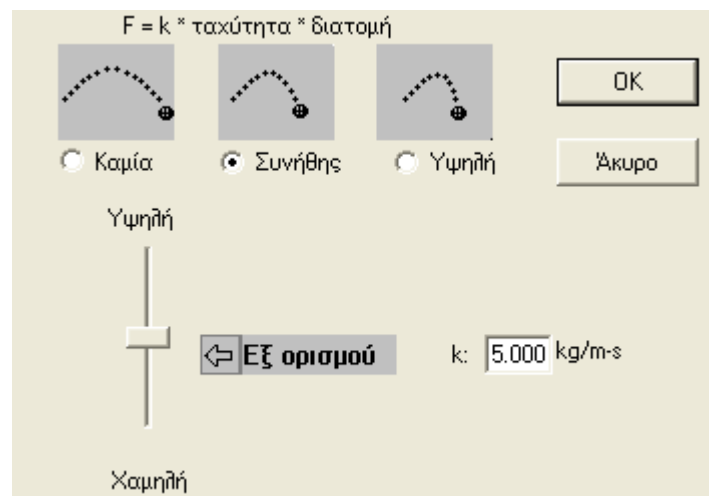


Αφού επιλέξετε με κλικ το σχήμα, πηγαίνετε **Ορισμός** και επιλέξτε το **Διάνυσμα** και επιλέξτε να σας δίνει σχηματικά το **Δύναμη βαρύτητας** κατά τη διάρκεια της κίνησης του.


4. Η αντίσταση του αέρα

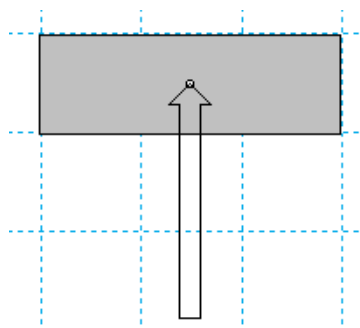
Πηγαίνετε στον καταλογο **Μικρόκοσμος**.

Επιλέξτε **Αντίσταση του αέρα...** και κάντε τις εξής ρυθμίσεις:



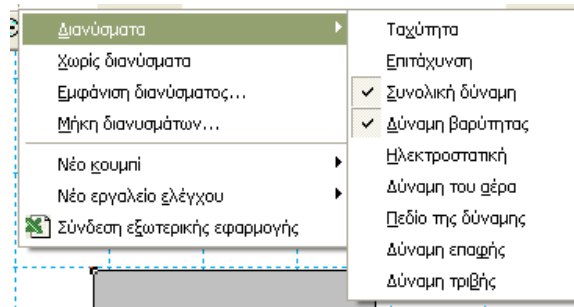
5. Η Δυναμική Άνωση

Στη συνέχεια από το πλαϊνό μενού επιλέξτε το κουμπί της δύναμης  και ξεκινώντας από το κέντρο βάρους του σώματος σύρετέ το προς τα κάτω, ώστε να σχηματίσετε το παρακάτω:

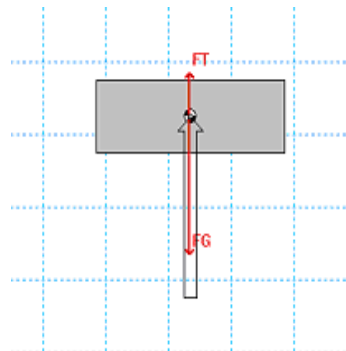


6. Η συνισταμένη δύναμη

Μπορείτε επίσης να δείτε το διάνυσμα της συνισταμένης δύναμης επιλέγοντας από τη γραμμή εργαλείων **Ορισμός**

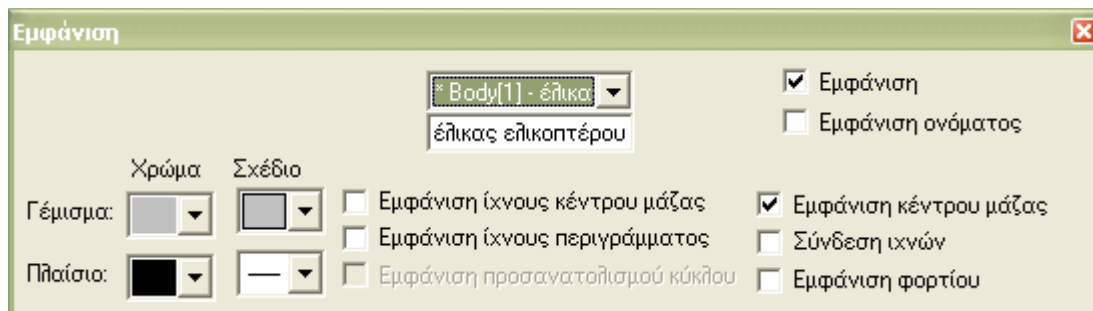


Κατά τη διάρκεια εκτέλεση της προσομοίωσης στο ελικόπτερο εμφανίζεται η Συνισταμένη Δύναμη του Βάρους και της Δυναμικής Άωσης.

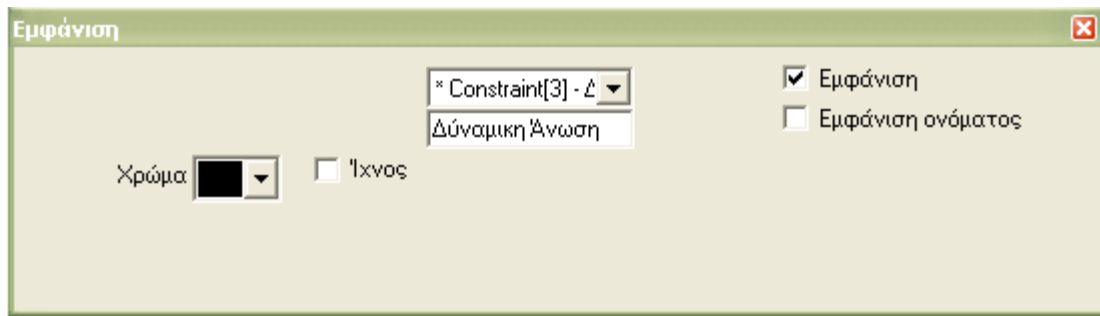


7. Ονοματοδοσία των επιλογών

Αφού κάνετε κλικ στο αντικείμενό σας, από την γραμμή εργαλείων επιλέξτε Παράθυρο στη συνέχεια Εμφάνιση Ctrl+J. Στην επιλογή ορθογώνιο γράψτε έλικας ελικοπτερου και κάντε τις παρακάτω ρυθμίσεις. Εδώ μπορείτε να αλλάξετε και το χρώμα του ελικόπτερου.

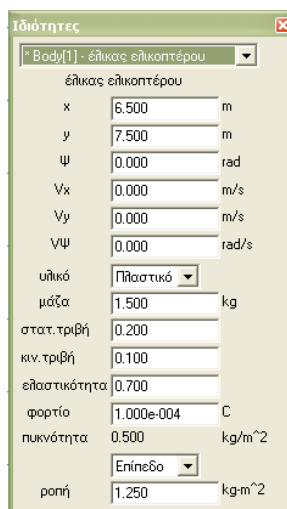


Στις δύναμη Δυναμική Άωση



8. Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών κάθε επιλογής

Κάντε διπλό αριστερό κλικ πάνω στο σχήμα και επιλέξτε για υλικό το **πλαστικό**.



Διατύπωση υποθέσεων

Πως θα κινηθεί το ελικόπτερο;

.....

.....

Η ταχύτητα του θα παραμείνει σταθερή;

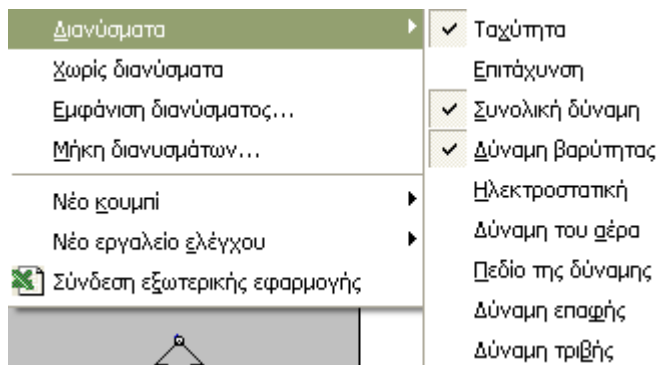
.....

.....

Ρυθμίσεις για την κίνηση του ελικοπτερου

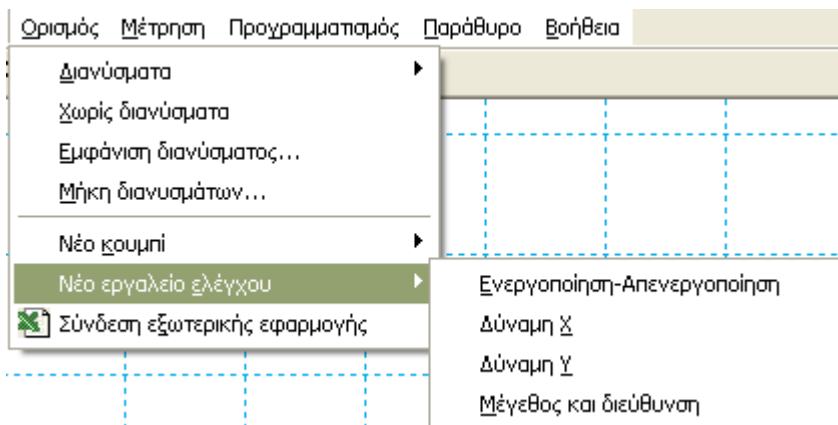
9. Καθορισμός διανύσματος ταχύτητας

Για να δείτε το διάνυσμα της ταχύτητας κατά την κίνηση επιλέξτε από τη γραμμή εργαλείων **Ορισμός**



10. Καθορισμός μεταβολής της δύναμης

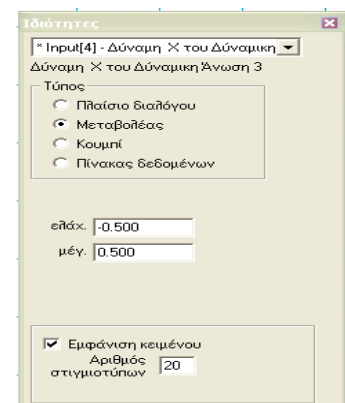
Αφού επιλέξετε βέλος, επιλέξτε αρχικά **Ορισμός** και μετά **Νέο εργαλείο ελέγχου**. Στη συνέχεια επιλέξτε **Δύναμη X**, που σας δίνει τη δυνατότητα να κινείτε το αντικείμενο προς τα δεξιά ή τα αριστερά. Τέλος επιλέξτε το **Δύναμη Y**, που σας δίνει τη δυνατότητα να κινείτε το αντικείμενο προς τα πάνω ή κάτω.



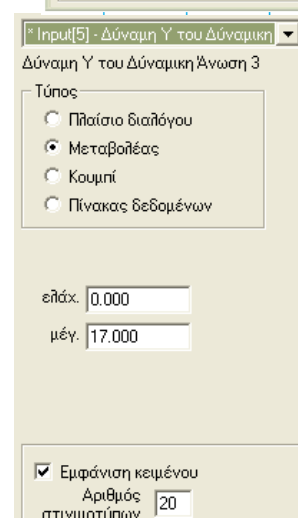
11. Ρύθμιση τιμών της δύναμης στους άξονες X και Y

Αφού κάνετε κλικ στη δύναμη, επιλέξτε από τη γραμμή εργαλείων **Παράθυρο** και στη συνέχεια επιλέξτε **Ιδιότητες** (Ctrl+I).

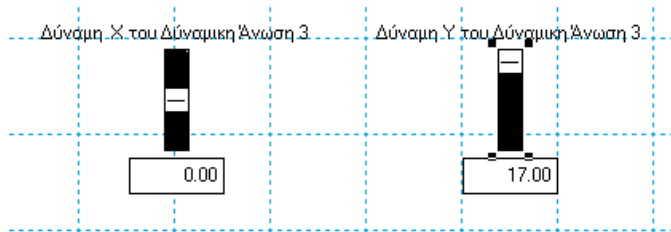
Στην επιλογή *** Input[4] - Δύναμη X του Δύναμη** κάντε τις εξής ρυθμίσεις



Στην επιλογή *** Input[5] - Δύναμη Y του Δύναμη** κάντε τις εξής ρυθμίσεις:

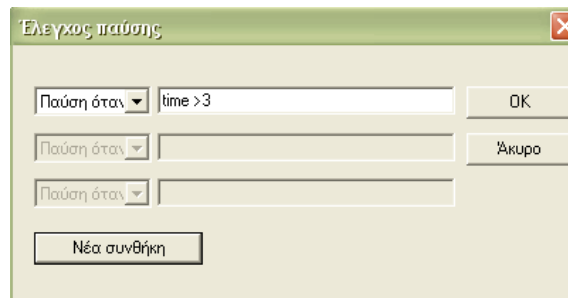


Μεταβάλλοντας τις δύο συνιστώσες μπορείτε να δείτε το ελικόπτερο να κινείται πάνω, κάτω, δεξιά, αριστερά.



12. Ρύθμιση διάρκειας της προσομοίωσης

Από τον κατάλογο **Μικρόκοσμος** επιλέξτε **Έλεγχος παύσης...**. Με αυτό τον τρόπο μπορείτε να ρυθμίσετε και το χρόνο που διαρκεί η προσομοίωσή σας.



Διατύπωση προβλέψεων

Πως θα κινηθεί το ελικόπτερο όταν η τιμή της δύναμης X είναι «0» και της Y διάφορη του μηδενός:

.....

Τι προβλέπετε ότι θα συμβεί στο ελικόπτερο όταν οι τιμές των δυνάμεων Y και X είναι διάφορες του μηδενός :



.....

Διατηρείται η μηχανική ενέργεια; Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

.....

Η κίνηση του ελικοπτερου

13. Πραγματοποίηση της προσομοίωσης

Για να πραγματοποιήσετε την προσομοίωση επιλέξτε  και για να την σταματήσετε, όποτε εσείς επιθυμείτε, παύση .

Αναπαραστάσεις μεγεθών ελικοπτερου

14. Τρόποι προβολής της συνισταμένης δύναμης

Θα απεικονίσετε με μαθηματικά βοηθήματα (αριθμητική τιμή, γραφική παράσταση, ραβδόγραμμα) τις X και Y συνιστώσες της συνολικής δύναμης.

Συνολική δύναμη στο έλικας ελικοπτερού 1	
F_x	0.300 N
F_y	2.290 N
$ F $	2.310 N

Αφού κάνετε κλικ πάνω στο ελικόπτερο επιλέξτε από τη γραμμή εργαλείων

Μέτρηση και Συνολική δύναμη

15. Τρόποι προβολής της ταχύτητας

Μπορείτε ακόμη να προβάλετε τη γραφική απεικόνιση της ταχύτητας. Αφού κάνετε κλικ πάνω στο ελικόπτερο, επιλέξτε

από τη γραμμή εργαλείων Μέτρηση και στη συνέχεια

Ταχύτητα Όλα

Ταχύτητα του έλικας	
V_x	(m/s)
V_y	(m/s)
$ V $	(m/s)
V_ω	(rad/s)

16. Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας

Επίσης από την ίδια γραμμή εργαλείων Μέτρηση μπορείτε να προβάλετε τη γραφική απεικόνιση της κινητικής ενέργειας.

Κινητική ενέργεια του έλικας ελικοπτερού 1	
KE	...

Επιλέξτε Μέτρηση και

Κινητική ενέργεια	Όλα
Δυναμικό βαρύτητας	Μεταφορική
	Περιστροφική
	Συνολική

17. Μεταβολή του δυναμικού βαρύτητας

Επίσης από την ίδια γραμμή εργαλείων Μέτρηση μπορείτε να προβάλετε στην οθόνη τη γραφική απεικόνιση της δυναμικής ενέργειας.

Δυναμικό βαρύτητας του έλικας ελικοπτερού 1	
Trans	... J

Επιλέξτε Μέτρηση και Δυναμικό βαρύτητας

Καταγραφή των παρατηρήσεων

Πως θα κινηθεί το ελικόπτερο όταν η τιμή της δύναμης X είναι «0» και της Y διάφορη του μηδενός;

.....
.....
.....
.....

Τι προβλέπετε ότι θα συμβεί στο ελικόπτερο όταν οι τιμές των δυνάμεων Y και X είναι διάφορες του μηδενός :

.....
.....
.....
.....

Διατηρείται η μηχανική ενέργεια; Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

.....
.....
.....
.....

Διεξαγωγή συμπερασμάτων

Συγκρίνετε τα αποτελέσματα με τις αρχικές σας προβλέψεις και συζητήστε στην ομάδα σας αν ήταν ή όχι τα αναμενόμενα και γιατί

.....
.....
.....
.....
.....
.....

B) Ακολουθώντας τις οδηγίες της στην οθόνη του υπολογιστή σας και, αφού παρακολουθήσετε το βίντεο, κατασκευάστε τον δικό σας «έλικα ελικοπτέρου».

Αναφέρετε τις ενεργειακές μετατροπές που συμβαίνουν όταν ο έλικας πετάει. Ποιες μετατροπές κινητικής και δυναμικής ενέργειας συμβαίνουν;

.....
.....
.....
.....

Γιατί το ελικόπτερο τελικά πέφτει;

.....
.....



Επιλέξτε «Συμπεράσματα».



Εφόσον έχετε μελετήσει τις πληροφορίες από το λογισμικό, απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις.

A. Υπάρχει μηχανή που μπορεί να κινηθεί χωρίς να απαιτείται η κατανάλωση κάποιας μορφής ενέργειας; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....
.....

B. Ποια συνθήκη πρέπει να ισχύει για να ανυψωθεί ένα σώμα.

.....
.....

Γ. Ποιες διαφορές παρατηρείτε στο μοντέλο που φτιάξατε με το Interactive Physics και στο μοντέλο από χαρτόνι;

.....
.....

Δ. Διατηρείται η μηχανική ενέργεια σε κάποιο από τα δύο μοντέλα που φτιάξατε; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....
.....

Ε. Τι πρέπει να συμβαίνει για να κινείται ένα σώμα ευθύγραμμα και ομαλά;

.....
.....

Συγκρίνετε τις απαντήσεις που είχατε δώσει στο βήμα «Υποθέσεις» με αυτές που δώσατε στο βήμα «Συμπεράσματα» και καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.

.....
.....



Επιλέξτε «Εφαρμογή».



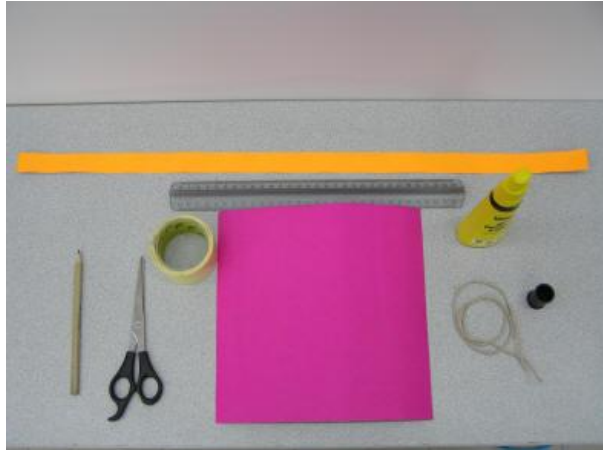
Μελετήστε περισσότερες πληροφορίες για το ελικόπτερο από το λογισμικό «Ανακαλύπτω τις Μηχανές» και από τα προτεινόμενα βιβλία και ιστοσελίδες.

Κατασκευή έλικα Ελικοπτέρου

Κατασκευάστε ένα ρότορα ελικοπτέρου με τη βοήθεια του **βίντεο (1, 2)**.

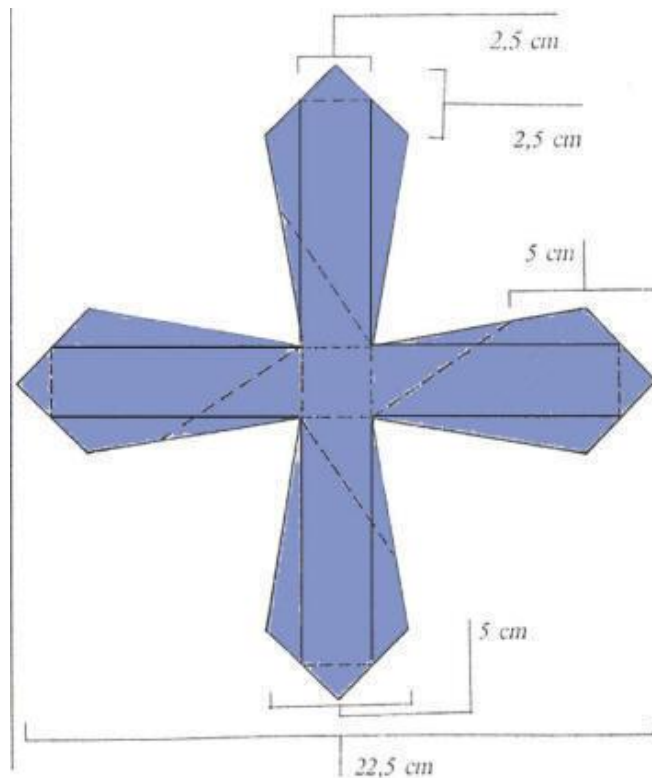
Υλικά

- τετράγωνο χαρτόνι πλευράς 22,5cm
- χαρτόνι 2,5 x 64 cm
- κουβαρίστρα
- ξύλινο κυλινδρικό μολύβι (να χωράει μέσα στην κουβαρίστρα)
- σπάγκος περίπου 60cm
- κόλλα
- αυτοκόλλητη ταινία διπλής όψης
- χάρακας
- ψαλίδι

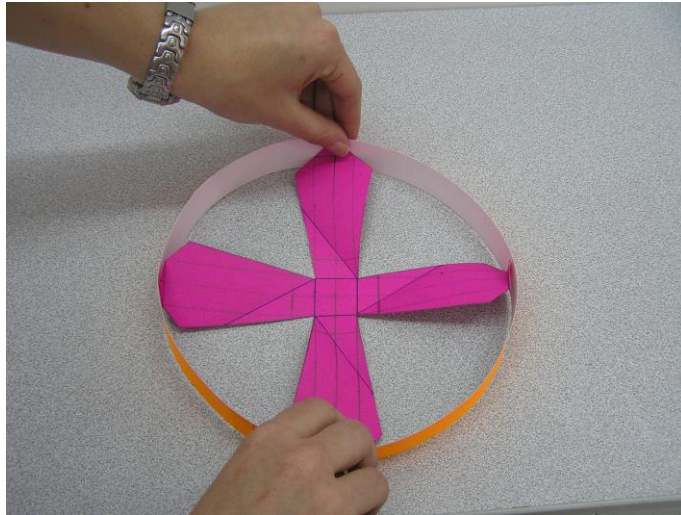


Διαδικασία

1. Κόψτε το χαρτόνι σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα.



2. Διπλώστε στις διακεκομμένες γραμμές και κολλήστε τις μύτες στη λωρίδα από χαρτόνι.



3. Από το κάτω μέρος κολλήστε την κουβαρίστρα με την ταινία διπλής όψης.
4. Τυλίξτε στην κουβαρίστρα τον σπάγκο αντίθετα προς τη φορά των δεικτών του ρολογιού.



5. Στη συνέχεια περάστε το μολύβι στο καρούλι.
6. Κρατώντας το μολύβι κατακόρυφα προς τα επάνω τραβήξτε το σχοινί απότομα, ώστε να θέσετε σε κίνηση το ρότορα.



Παρακολουθήστε το βίντεο κατασκευής και λειτουργίας του έλικα του ελικοπτήρου.