

teach with space

→ ΓΥΡΝΩΝΤΑΣ ΠΙΣΩ ΣΤΗ ΓΗ ΜΕ
ΑΣΦΑΛΕΙΑ





Γρήγορα δεδομένα	σελ 3
Εισαγωγή	σελ 5
Δρ 1: Επιβράδυνση Δορυφόρου!	σελ 6
Δρ 2: Η δορυφορική πρόκληση «σακίδιο»	σελ 7
ΦΕ μαθητών: Δραστηριότητα 2	σελ 11
Χρήσιμοι σύνδεσμοι	σελ 12

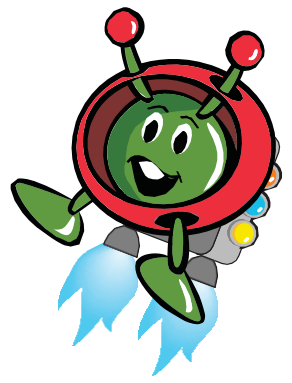
TEACH WITH SPACE - Γυρνώντας πίσω στη Γη με ασφάλεια | PR53
www.esa.int/education

Το Γραφείο ESA Education δέχεται ανατροφοδότηση και σχόλια teachers@esa.int

Μια παραγωγή της ESA Education, σε συνεργασία με το ESERO UK
Copyright © European Space Agency 2021



ΓΥΡΝΩΝΤΑΣ ΠΙΣΩ ΣΤΗ ΓΗ ΜΕ ΑΣΦΑΛΕΙΑ



Γρήγορα δεδομένα

Μάθημα: Φυσική, Τεχνολογία Σχεδιασμού, Μηχανική, Μαθηματικά

Ηλικία: 7-11ετών

Τύπος: δραστηριότητα μαθητών

Δυσκολία: μέτρια

Χρόνος μαθήματος: 2 ώρες και 15 λεπτά

Κόστος: Χαμηλό- οι σβούρες είναι διαθέσιμες από προμηθευτές στο διαδίκτυο

Τοποθεσία: τάξη, παιδική χαρά ή αίθουσα

Περιλαμβάνει χρήση: περιστρεφόμενης σβούρας-ελικόπτερου με δύο λεπίδες (bladed helicopter spinners) και/ή σβουρών τύπου Frisbee

Διδακτέα ύλη/λέξεις κλειδιά: Υλικά, δυνάμεις, μετρήσεις

Λεξιλόγιο: δορυφόρος, τροχιά, τριβή, αέρας, περιοχή, επανείσοδος, ατμόσφαιρα

Περίληψη

Σε αυτές τις δραστηριότητες, οι μαθητές εισάγονται στην ιδέα της ελεγχόμενης ή μη ελεγχόμενης επανείσοδου για δορυφόρους. Καλούνται να επινοήσουν έναν τρόπο να μειώσουν τα διαστημικά σκουπίδια σχεδιάζοντας διαφορετικές εκδοχές δορυφόρων, που θα επιστρέφουν στη Γη. Στην πρώτη δραστηριότητα, οι μαθητές προσποιούνται ότι είναι δορυφόροι σε τροχιά και βιώνουν πώς η αύξηση της επιφάνειας ενός αντικειμένου που κινείται στον αέρα μπορεί να προκαλέσει επιβράδυνση. Συζητούν και εξετάζουν τις ιδέες τους χρησιμοποιώντας «δορυφόρους» περιστρεφόμενου ελικοπτέρου, προτού αποφασίσουν τι θα μπορούσε να πακεταριστεί στο «σακίδιο» ενός δορυφόρου και να χρησιμοποιηθεί για ελεγχόμενη επανείσοδο ή επιβράδυνση.

(Αυτές οι δραστηριότητες μπορούν να διδαχθούν χωριστά ή να συνδυαστούν για προοδευτική μάθηση.)



Μαθησιακοί στόχοι

Έχοντας ολοκληρώσεις αυτές τις δραστηριότητες, οι μαθητές θα...

- Κατανοούν ότι η οπισθέλκουσα (ή αντίσταση) είναι ένας τύπος τριβής που μπορεί να υπάρξει μεταξύ αντικειμένων και αέρα
- Γνωρίζουν ότι η αύξηση της επιφάνειας ενός αντικειμένου αυξάνει την ποσότητα της οπισθέλκουσας που αυτό βιώνει
- Κατανοούν ότι τα διαστημικά σκουπίδια όπως οι δορυφόροι μπορούν να επιβραδυνθούν με την οπισθέλκουσα, και αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τεχνικές απομάκρυνσης διαστημικών απορριμμάτων

Κριτήρια επιτυχίας

Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, οι μαθητές θα δείξουν την ικανότητά τους να...

- Προσδιορίζουν τα αποτελέσματα της οπισθέλκουσας που δρα μεταξύ κινούμενων αντικειμένων και αέρα
- Συλλέγουν και να καταγράφουν δεδομένα από τις παρατηρήσεις και τις μετρήσεις τους
- Κάνουν προβλέψεις βασισμένες σε προκαταρκτικά αποτελέσματα και να ορίζουν περαιτέρω δοκιμές
- Συσχετίζουν τα αποτελέσματά τους με ευρύτερα επιστημονικά ζητήματα
- Αιτιολογούν τις ιδιαίτερες χρήσεις των καθημερινών υλικών, με βάση τα στοιχεία από συγκριτικά τεστ

Περίληψη δραστηριοτήτων

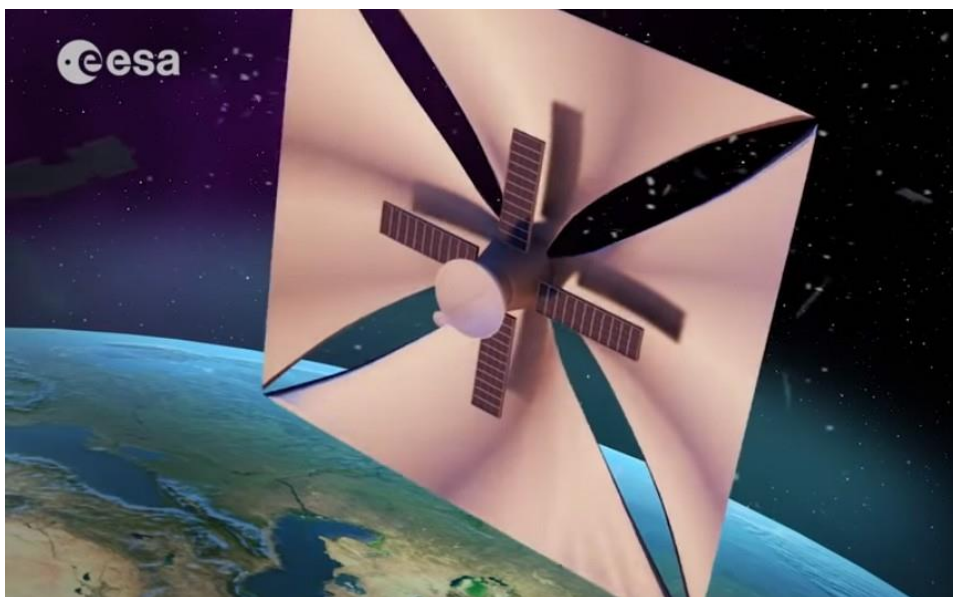
Τίτλος	Περιγραφή	Αποτέλεσμα	Απαιτήσεις	Χρόνος
1.Επιβράδυνση Δορυφόρου!	Οι μαθητές παριστάνουν ότι είναι κινούμενοι δορυφόροι και εξερευνούν πώς, αυξάνοντας την επιφάνεια ενός αντικειμένου που κινείται στον αέρα, μπορεί να προκληθεί επιβράδυνση της ταχύτητάς του	Οι μαθητές θα μάθουν ότι η οπισθέλκουσα είναι ένα είδος τριβής που μπορεί να υπάρχει μεταξύ αντικειμένων και αέρα, και πως, αυξάνοντας την επιφάνεια ενός αντικειμένου, αυξάνεται η ποσότητα της οπισθέλκουσας που αυτό βιώνει.	Καμία	45 λεπτά
2.Η Δορυφορική Πρόκληση «Σακίδιο»	Οι μαθητές θα δοκιμάσουν ιδέες για την επιβράδυνση ενός περιστρεφόμενου δορυφόρου και στη συνέχεια θα αποφασίσουν τι χρειάζεται ο δορυφόρος στο «σακίδιο» του για να απομακρυνθεί (να σταματήσει να βρίσκεται σε τροχιά).	Οι μαθητές θα μάθουν ότι τα διαστημικά απορρίμματα, όπως οι δορυφόροι, μπορούν να επιβραδυνθούν με την οπισθέλκουσα, και αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δράση Clean Space (Καθαρό Διάστημα) για τεχνικές απομάκρυνσης απορριμμάτων.	Καμία	1 ώρα



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ποσότητα των διαστημικών απορριμμάτων, ή των διαστημικών «σκουπιδιών», που περιβάλλει τη Γη, βρίσκεται τώρα σε σημείο που δεν μπορούμε να αγνοήσουμε, και η κατάσταση θα επιδεινωθεί εάν δεν ενεργήσουμε. Το πρόγραμμα Clean Space του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (ESA), επιχειρεί όχι μόνο να ελαχιστοποιήσει τα συντρίμια που θα προκαλούνται από τις μελλοντικές διαστημικές αποστολές αλλά και να μειώσει τα συντρίμια που βρίσκονται ήδη σε τροχιά. Ωστόσο, η ομάδα του Clean Space σκοπεύει να τα αφαιρέσει (όπου άλλα σκάφη αποστέλλονται για να τα ανακτήσουν), η οποία θα είναι μόνο μια προσωρινή λύση για την απομάκρυνση των δορυφόρων που είναι ανενεργοί στο διάστημα. Ιδανικά, η μόνιμη λύση θα ήταν να σχεδιαστούν δορυφόροι οι οποίοι θα προσγειωθούν οι ίδιοι προς τη Γη, καθώς αυτό είναι πολύ πιο βιώσιμο από την αποστολή άλλων σκαφών για την ανάκτηση των συντριμμιών.

Τα συντρίμια που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γη θα πρέπει να επιβραδυνθούν έτσι ώστε η βαρύτητα της Γης να τα τραβήξει μέσα από την ατμόσφαιρα. Η αντίσταση ή οπισθέλκουσα - ένας τύπος τριβής που δρα μεταξύ κινούμενων αντικειμένων και αέρα - μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επιβραδύνει τα συντρίμια. Μία από τις μεθόδους, που χρησιμοποιείται σε μια αποστολή που ονομάζεται Icarus-1, η οποία αυτή τη στιγμή δοκιμάζεται, περιλαμβάνει την ανάπτυξη ενός πανιού αντίστασης για την αύξηση της επιφάνειας ενός δορυφόρου στο τέλος της αποστολής του, επιβραδύνοντάς τον και προκαλώντας την καύση του μέχρι την επανείσοδό του. Καθώς ο δορυφόρος απομακρύνεται από τον λεπτό αέρα που υπάρχει στη Χαμηλή Τροχιά της Γης και προς τον παχύτερο αέρα που εισπνέουν οι άνθρωποι, η τριβή των συντριμμιών αυξάνεται γρήγορα, γεγονός που οδηγεί σε μεγάλη συσσώρευση θερμότητας έως ότου τελικά τα συντρίμια να αρχίσουν να καίγονται.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥ!

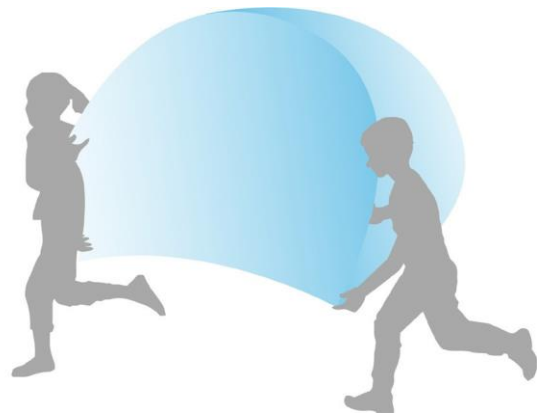
Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές παριστάνουν ότι είναι κινούμενοι δορυφόροι και εξερευνούν πώς, αυξάνοντας την επιφάνεια ενός αντικειμένου που κινείται στον αέρα, μπορεί να προκληθεί επιβράδυνση της ταχύτητάς του.

Εξοπλισμός

- Σεντόνια
- Χαρτί (διαφορετικά μεγέθη - A5, A4, A3, A2)
- Ομπρέλα

Άσκηση

Εξηγήστε στους μαθητές ότι θα προσποιηθούν ότι είναι δορυφόροι. Αφήστε τους να διερευνήσουν τις επιπτώσεις της αντίστασης του αέρα τρέχοντας στην αίθουσα ή την παιδική χαρά. Στη συνέχεια, θα πρέπει να δοκιμάσουν να τρέξουν κρατώντας φύλλα χαρτιού διαφόρων σχημάτων και μεγεθών σε κάθε πλευρά τους. Θα μπορούσαν ακόμη και να δοκιμάσουν να τρέξουν μαζί με έναν συμμαθητή τους, κρατώντας ένα μεγάλο σεντόνι ανάμεσά τους, ή μια ανοιχτή ομπρέλα, κρατώντας την πίσω τους ή μπροστά τους.



Συζήτηση

Στην τάξη, κατευθύνετε τη συζήτηση σχετικά με το τι έμαθαν οι μαθητές από τη δραστηριότητα:

- Τι παρατήρησαν όταν έτρεχαν με όλο και πιο μεγάλα κομμάτια χαρτιού;
- Πώς θα σύγκριναν το χαρτί, το σεντόνι και την ομπρέλα όσον αφορά το πόσο γρήγορα μπορούσαν να τρέξουν;

Η αύξηση της επιφάνειας των αντικειμένων τα κάνει να κινούνται πιο αργά στον αέρα. Αυτό οφείλεται σε κάτι που είναι γνωστό ως αντίσταση/οπισθέλκουσα. Η αντίσταση είναι ένας τύπος τριβής που προκαλείται από τον αέρα που δημιουργεί αντίσταση στην κίνηση και, η ποσότητα της οπισθέλκουσας που βιώνει ένα κινούμενο αντικείμενο, σχετίζεται με την επιφάνεια αυτού.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Η ΔΟΥΦΟΡΙΚΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗ

«ΣΑΚΙΔΙΟ»

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές προσποιούνται ότι είναι κινούμενοι δορυφόροι και εξερευνούν πώς, αυξάνοντας την επιφάνεια ενός κινούμενου αντικειμένου που κινείται στον αέρα, μπορεί να προκαλέσει την επιβράδυνσή του. Το βίντεο αυτής της δραστηριότητας μπορείτε να το βρείτε [εδώ](#).

Εξοπλισμός

- Πλαστική περιστρεφόμενη σβούρα-ελικόπτερο με δύο λεπίδες και/ή σβούρα τύπου Frisbee
- Ζαχαρόχαρτο
- Μεμβράνη προσκόλλησης
- Κολλητική ταινία
- Χρονόμετρα



Άσκηση

Δώστε σε κάθε ομάδα μια περιστρεφόμενη σβούρα-ελικόπτερο με δύο λεπίδες και/ή μια σβούρα τύπου Frisbee, που θα χρησιμοποιηθούν για την αναπαράσταση των δορυφόρων σε τροχιά γύρω από τη Γη.

Οι μαθητές θα πρέπει να κατασκευάσουν 3 πρωτότυπα σβουρών: Μια χωρίς προσθήκες, μια με κολλημένο ζαχαρόχαρτο στην επιφάνεια, και μια με μεμβράνη προσκόλλησης στην επιφάνεια, όπως στην εικόνα δεξιά. Σημειώνεται ότι είναι πολύ σημαντικό να χρησιμοποιήσετε πολύ ελαφριά υλικά (κολλητική ταινία ζαχαρόχαρτο, και ελάχιστη ποσότητα μεμβράνης) για να προσθέσετε στην επιφάνεια των σβουρών, διαφορετικά θα γίνουν πολύ βαριές και θα μπορέσουν να παραμείνουν στον αέρα για πολλή ώρα.



Έξω ή σε ένα διάδρομο, οι μαθητές θα πρέπει να εκτοξεύσουν τις σβούρες και να καταγράψουν τους χρόνους πτήσης.



Οι ομάδες μπορούν να σκεφτούν τη δική τους μέθοδο καταγραφής των χρόνων των πτήσεων, όπως πίνακες ή διαγράμματα, ή να χρησιμοποιήσουν το πρότυπο του φύλλου εργασίας της δραστηριότητας 2.

Όταν η κάθε ομάδα έχει καταγράψει τουλάχιστον 3 χρόνους πτήσης, βάλτε τις να σκεφτούν πώς θα μπορούσαν να επιβραδύνουν τις σβούρες. Μπορεί να θέλουν να εξετάσουν τι έμαθαν από τη Δραστηριότητα 1.





Θα πρέπει να συζητήσουν ιδέες και μπορεί να θέλουν να σχεδιάσουν τα σχέδιά τους πριν προσπαθήσουν να τα εφαρμόσουν. Για τη σβούρα-ελικόπτερο, οι προτάσεις μπορεί να περιλαμβάνουν την επέκταση του μήκους, του πλάτους, της γωνίας ή τους σχήματος των φτερών κολλώντας χαρτί, μπαλόνια ή άλλα υλικά στα φτερά. Για τη σβούρα τύπου Fisbee, μπορεί να θέλουν να προσθέσουν υλικά μεταξύ των προπελών.

Οι ομάδες θα πρέπει να προσαρμόσουν τις σβούρες τους, να τις δοκιμάσουν και να καταγράψουν τους νέους χρόνους πτήσεων.



Συζήτηση

Καθοδηγήστε μια συζήτηση γύρω από τα ευρήματα κάθε ομάδας. Τα σημεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Πώς μπορεί η επιβράδυνση της σβούρας, σε αυτή τη δραστηριότητα, να σχετίζεται με το πώς οι δορυφόροι επιστρέφουν πίσω στη Γη;
- Ποιες ιδέες πίστεψαν ότι δούλεψαν καλά/όχι τόσο καλά; Γιατί;
- Χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα των δοκιμών τους, τι πιστεύουν ότι πρέπει να βάλουμε στα σακίδια των δορυφόρων;
- Τι συμβουλές θα έδιναν στην ESA;

Συμπέρασμα

Η προσθήκη υλικών σε μια σβούρα επιβραδύνει την ταχύτητα με την οποία περιστρέφονται - αυτό τις κάνει να πέφτουν πίσω στη Γη πιο γρήγορα. Τα πανιά αντίστασης επιβραδύνουν την περιστροφή των δορυφόρων γύρω από τη Γη, δίνοντας μεγαλύτερη ευκαιρία στη βαρύτητα της Γης να προσελκύει αυτούς τους δορυφόρους και να πέφτει στη Γη πιο γρήγορα.

ΤΟ ΗΞΕΡΕΣ;

Η ESA δοκιμάζει πολλές διαφορετικές ιδέες για την επιβράδυνση των δορυφόρων για να τους φέρει πίσω στη Γη, συμπεριλαμβανομένων των πανιών αντίστασης. Η χρήση καθημερινών υλικών για την επιβράδυνση των σβουρών λειτουργεί με παρόμοιο τρόπο με τον οποίο τα πανιά αντίστασης θα επιβραδύνουν τα συντρίμια. Τα υλικά αυξάνουν την αντίσταση που βιώνουν οι σβούρες, πράγμα που σημαίνει ότι περνούν λιγότερο χρόνο στον αέρα και επιστρέφουν πίσω στη «Γη». Για τους δορυφόρους, τα πανιά αντίστασης χρησιμοποιούνται για να αυξήσουν την αντίσταση που βιώνουν, επιβραδύνοντάς τους και επιτρέποντας στη γήινη βαρύτητα να τους τραβήξει μέσα από την ατμόσφαιρα της Γης, όπου καίγονται ως αποτέλεσμα της τριβής.

Δείτε μαζί με τους μαθητές το βίντεο με τη μασκότ [Paxi](#):



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΩΝ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Η ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗ «ΣΑΚΙΔΙΟ»

1. Εκτοξεύστε τον περιστρεφόμενο «δορυφόρο» σας. Χρονομετρήστε πόση ώρα μένει στον αέρα. Επαναλάβετε δύο φορές. Προσθέστε τα τρία αποτελέσματα και διαιρέστε με το τρία για να βρείτε τον μέσο (mean) χρόνο περιστροφής.
2. Δοκιμάστε έναν τρόπο επιβράδυνσης του δορυφόρου σας. Χρονομετρήστε πόσο καιρό μένει στον αέρα αυτή τη φορά.
3. Βρείτε άλλον τρόπο για να επιβραδύνετε τον δορυφόρο και χρονομετρήστε πόση ώρα μένει στον αέρα.

Χρόνος παραμονής της σβούρας στον αέρα (δευτερόλεπτα)				
	Δοκιμή 1	Δοκιμή 2	Δοκιμή 3	Μέσος χρόνος
1. Σβούρα χωρίς τροποποίηση				
2. Σβούρα με μεμβράνη προσκόλλησης				
3. Σβούρα με ζαχαρόχαρτο				

Ποια ιδέα δούλεψε καλύτερα για να κάνετε τη σβούρα να περιστρέφεται πιο αργά (κι επομένως να πέφτει πιο γρήγορα);

Τι θα πρέπει να πακετάρει ο Ραχί στο σακίδιο του δορυφόρου που θα τον φέρει πίσω στη Γη;

Χρησιμοποιώντας τις γνώσεις σας από αυτό το πείραμα, πώς πιστεύετε ότι θα δουλέψουν τα πανιά αντίστασης για να φέρουν τα απορρίμματα πίσω στη Γη;



Χρήσιμοι σύνδεσμοι

Πηγές της ESA:

ESA πηγές για την τάξη: www.esa.int/Education/Classroom_resourcesESA

Kids αρχική σελίδα: www.esa.int/kids

Επιπλέον σημειώσεις για τα προγράμματα της ESA:

Ο παρακάτω σύνδεσμος βίντεο είναι μια εξαιρετική επίδειξη του πανιού που δημιουργήθηκε από το Πανεπιστήμιο Surrey, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για να δημιουργήσει αντίσταση κατά τη διάρκεια της σύλληψης των απορριμμάτων.

<https://youtu.be/3DYYHiW6x44>

