



**Από τον Herman Potočnik-Noordung στους
σύγχρονους δορυφόρους**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ποιος ήταν ο Herman Potočnik-Noordung

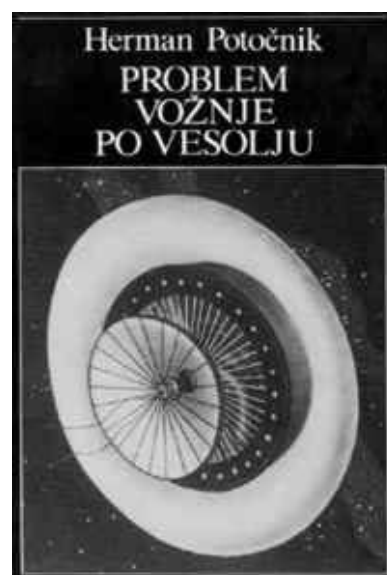


Ο Herman Potočnik Noordung γεννήθηκε στις 22 Δεκεμβρίου 1892 στην Pula της Κροατίας. Ο πατέρας του, ο Jožef Potočnik, ο οποίος ήταν αξιωματικός του πολεμικού ναυτικού, εργαζόταν εκεί. Από την πλευρά του πατέρα του ήταν από το Slovenj Gradec. Η μητέρα του, Marija Kokošinek, γεννήθηκε στο Μάριμπορ της Σλοβενίας. Ο πατέρας του, ο Jožef Potočnik πέθανε όταν ο Herman ήταν μόνο 2 χρονών. Επέστρεψε μαζί με τη μητέρα του από την Pula στη μικρή πόλη Vitanje. Έπειτα, πέρασε το μεγαλύτερο μέρος των παιδικών του χρόνων στο Μάριμπορ. Αφού τελείωσε το σχολείο στο Μάριμπορ, ο Herman συνέχισε τις σπουδές του στην Στρατιωτική Τεχνική Ακαδημία στο Moedling. Ο Herman τελείωσε την Ακαδημία ως ένας ειδικός στις κατασκευές ασφάλινων κτιρίων με τον βαθμό του υπολοχαγού. Σύντομα, αφού αποφοίτησε από το Γυμνάσιο, έπρεπε να πάει στο μέτωπο, καθώς ξέσπασε ο Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος.

Άφησε πίσω του το πεδίο της μάχης με ανίατη φυματίωση στα πνευμόνια. Μετά τον πόλεμο έγινε λοχαγός και ξεκίνησε να σπουδάζει μηχανολογική και ηλεκτρική μηχανική στη Βιέννη. Το 1925 ολοκλήρωσε επιτυχώς τις σπουδές του. Στις ακόλουθες έρευνές του εξειδικεύτηκε στην τεχνολογία των πυραύλων, γεγονός που οφείλεται κυρίως στο ότι συμμετείχε στην ομάδα του Πανεπιστημίου που ασχολήθηκε με την τεχνική πτήσεων και ότι επίσης το Πανεπιστήμιο είχε το δικό του Τμήμα Πυραύλων.

Ο Herman Potočnik πέθανε πολύ νέος και πάμπτωχος στις 17 Αυγούστου 1929 στη Βιέννη. Λίγο πριν πεθάνει, εξέδωσε το μοναδικό του βιβλίο με τίτλο « Το πρόβλημα του ταξιδιού στο Διάστημα» στα γερμανικά. Το βιβλίο εκδόθηκε το 1929 στο Βερολίνο με το ψευδώνυμο Noordung. Για την πραγματοποίηση του βιβλίου από τον Schmidt στο Βερολίνο, η διασύνδεσή του με τον Herman Oberth ήταν πολύ σημαντική. Ο Oberth όπως και ο Noordung θεωρούνται πρωτοπόροι των διαστημικών πτήσεων. Το βιβλίο του σύντομα μεταφράστηκε στα ρώσικα, αργότερα στα αγγλικά και το 1986 επίσης στα σλοβένικα.

Το βιβλίο του Noordung κέντρισε το ενδιαφέρον 30 χρόνια αργότερα. Ο πρώτα Γερμανός, και έπειτα Αμερικανός ειδικός στους πυραύλους Δρ. Wernher von Braun, που διηύθυνε την εκτόξευση του πρώτου τεχνητού (αμερικανικού) δορυφόρου το 1958, έγραψε ότι ήταν « ένα εγχειρίδιο για τους κατασκευαστές των διαστημικών οχημάτων». Ο Potočnik επίσης ήταν ανάμεσα στους πρωτοπόρους που συνέβαλαν τα μέγιστα στην πραγματοποίηση του διαστημικού προγράμματος.



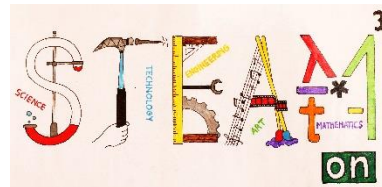
Ο διάσημος σχεδιαστής της μεταγενέστερης εκτόξευσης πυραύλων στο διάστημα Δρ. Wernher von Braun σχολίασε σχετικά με το έργο του Noordung με τα παρακάτω λόγια : "Η απόσταση ανάμεσα στη Γη και το γεωστατικό κέντρο του διαστήματος είχε προσδιοριστεί επακριβώς από τον λοχαγό του αυστριακού στρατού, Herman Potočnik", και πρόσθεσε:" Το βιβλίο του ήταν ένα ιστορικό κομβικό σημείο στην παγκόσμια τεχνολογία των διαστημικών πυραύλων ”.



Ο Herman έγραψε σχετικά με την εκτόξευση, την πτήση και την επιστροφή των διαστημικών πυραύλων. Ανέλυσε με ασφάλεια τον πύραυλο ως μια οδηγική δύναμη στο διάστημα, την αποδοτικότητά του και τη συμπεριφορά του στις διάφορες φάσεις της πτήσης. Προανήγγειλε τη χρήση της διαστημικής τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή στη Γη, αλλά επίσης προειδοποίησε σχετικά με την πιθανή κατάχρηση σε περίπτωση πολέμου.

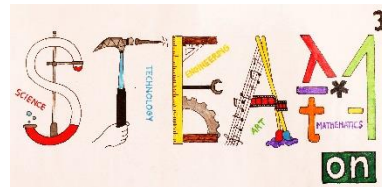
Επίσης, ασχολήθηκε με τα προβλήματα των ανθρώπων που ζουν στο διάστημα, και προσέφερε τεχνικές λύσεις σε αυτά τα προβλήματα. Το 1963, ο αμερικανικός δορυφόρος γεωστατικών τηλεπικοινωνιών SYNCOM πήρε ακριβώς την ίδια θέση όπως είχε ήδη υπολογιστεί από τον Herman Noordung. Προανήγγειλε πτήσεις τουλάχιστον στους κοντινούς πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος και την ανάγκη

ανάπτυξης νέων τεχνολογιών προκειμένου να εντοπίσουμε πυρηνική ή πρόωση φωτονίων. Ο Herman επίσης προετοίμασε το σχεδιασμό συσκευών για μια πιο μόνιμη παραμονή ανθρώπων έξω από την ατμόσφαιρα και τη βαρύτητα της Γης.



ΜΕΡΟΣ 1

Θέμα	Προετοιμασία για το ταξίδι μας στο διάστημα
Διαθεματικότητα	Φυσικές Επιστήμες, Μαθηματικά
Επίπεδο δυσκολίας	★
Στόχοι	Οι μαθητές μαθαίνουν για την επίδραση του διαστήματος στο ανθρώπινο σώμα.
Ικανότητες	Φυσικές Επιστήμες: ασκήσεις για την αναπτυσσόμενη ταχύτητα, τον συντονισμό και την ευκινησία προετοιμάζοντας το ταξίδι στο διάστημα Μαθηματικά: υπολογίζοντας το μέσο όρο
Διάρκεια	100'
Απαραίτητο υλικό-λογισμικό	Κώνοι, χαρτί και στυλό, κλεψύδρες, εξοπλισμός που να προσαρμόζεται στις ιδέες των μαθητών



ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΣΤΡΟΝΑΥΤΩΝ

Κάποιος που ταξιδεύει στο διάστημα χρειάζεται να έχει δυνατά κόκκαλα και μυς. Εκτός αυτού, αυτός/-ή χρειάζεται γερή αντοχή και συντονισμό. Οι αστροναύτες πρέπει να εκτελούν καθήκοντα στο διάστημα για τα οποία απαιτείται να βρίσκονται σε εξαιρετική φυσική κατάσταση. Σε ένα αβαρές περιβάλλον τα κόκκαλα και οι μύες γίνονται πιο αδύναμα. Τόσο στην προετοιμασία όσο και κατά τη διάρκεια του ταξιδιού στο διάστημα οι αστροναύτες επομένως πρέπει να εξασκούνται για να παραμένουν σε καλή φόρμα.

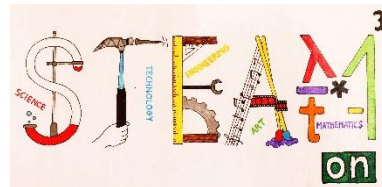
Δραστηριότητα 1

Όταν οι αστροναύτες επιστρέφουν από το διάστημα αντιμετωπίζουν διαταραχή ισορροπίας και έχουν πρόβλημα να κρατήσουν το σώμα τους υπό έλεγχο. Σχηματίστε ομάδες των 3 και δημιουργήστε μια διαδρομή/πίστα ευκινησίας με την οποία θα μπορείτε να μετρήσετε την ισορροπία, την ταχύτητα και την ευκινησία σας. Βάλτε 10 κώνους για να στήσετε την διαδρομή/πίστα σε μια περιοχή 10 μέτρα x 5 μέτρα. Σχεδιάστε την πίστα, με όλες τις απαραίτητες στροφές, περιστροφές και δραστηριότητες.

Δραστηριότητα 2

Συγκρίνετε τις διαδρομές/πίστες και διαλέξτε την πιο κατάλληλη. Πρέπει όλοι να ακολουθήσουν την διαδρομή/πίστα. Ξεκινάτε στο έδαφος, με το πρόσωπο προς τα κάτω. Σηκώνετε και έπειτα κάνετε τη διαδρομή όσο πιο γρήγορα μπορείτε. Αν ακουμπήσετε τους κώνους έχετε ποινή χρόνου. Απεικονίστε τα αποτελέσματα σε ένα γράφημα. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε γράφημα σε ράβδο ή σε πίτα.

Ποιος πέρασε αυτή την πρώτη δοκιμασία του αστροναύτη;



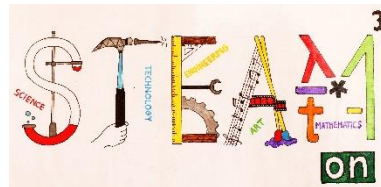
Εκτός από δυνατά κόκκαλα και μυς οι αστροναύτες πρέπει να έχουν επίσης εξαιρετικό συντονισμό, ευκινησία και συντονισμό χεριού-ματιού. Αυτό μπορεί να εξασκηθεί με παζλ, μοντελισμό και κατασκευές ... Εκτός αυτού οι αστροναύτες πρέπει να έχουν πραγματικά ομαδικό πνεύμα.

Δραστηριότητα 3

Επινοήστε μια αποστολή που θα εξασκήσει την ευκινησία και τον συντονισμό χεριού-ματιού. Να έχετε στο μυαλό σας ότι η αποστολή θα πρέπει να εκτελεστεί φορώντας χοντρά γάντια.

Γράψτε μια ξεκάθαρη περιγραφή της αποστολής, ώστε να μη χρειαστεί να δοθούν περαιτέρω διευκρινίσεις.

Η αποστολή δεν πρέπει να κρατήσει πάνω από 4 λεπτά όταν ΔΕΝ φοράτε γάντια.



Δραστηριότητα 4

Επιβεβαιωθείτε ότι κάθε ομάδα παίρνει μία από τις αποστολές που επινοήθηκαν στη Δραστηριότητα 3^η.

Θα πρέπει να εκτελέσουν την αποστολή, σε συνδυασμό με τη σκυταλοδρομία που θα περιγράψουμε παρακάτω.

Όλα τα μέλη της ομάδας βρίσκονται στη μια πλευρά μιας διαδρομής 5 μέτρων. Το πρώτο μέλος της ομάδας περπατά προς την αντίθετη πλευρά πάνω σε τούβλα. Η ομάδα έχει μόνο 3 τούβλα στη διάθεσή της. Στη συνέχεια ο καθένας θα πρέπει κάθε φορά να μετακινήσει τα τούβλα. Αν ένα μέλος της ομάδας πατήσει στο πάτωμα αυτό θα σημάνει το τέλος του αγώνα του/της. Αν όμως αυτός/αυτή φτάσει στην απέναντι πλευρά, τότε θα πρέπει να ξεκινήσει μια κλεψύδρα. Όση ώρα η άμμος κυλάει, το μέλος της ομάδας μπορεί να συνεχίσει να εκτελεί την αποστολή, φορώντας χοντρά γάντια. Η αποστολή δεν θα ολοκληρωθεί, όταν η άμμος αδειάσει. Το μέλος της ομάδας γυρνά πίσω στην απέναντι πλευρά, παίρνοντας μαζί του/της τα τούβλα.

Έπειτα το 2^ο και το 3^ο μέλος της ομάδας κάνουν το ίδιο πράγμα. Η ομάδα συνεχίζει τη σκυταλοδρομία μέχρι να ολοκληρωθεί η αποστολή.

ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ Ο ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ

Γνωρίζατε ότι το ύψος ενός ταξιδιώτη στο διάστημα μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια των πρώτων τριών ημερών του διαστημικού ταξιδιού; Η Nasa ερεύνησε αυτό το φαινόμενο και ανακάλυψε ότι κατά μέσο όρο το ύψος ενός αστροναύτη θα μεταβληθεί κατά 3 % κατά τη διάρκεια των πρώτων τριών ημερών της έλλειψης βαρύτητας. Αυτό έχει πολλές συνέπειες κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας για το διαστημικό ταξίδι.

Όταν το ύψος σου μεταβάλλεται, η θέση που κάθεσαι μεταβάλλεται, όπως και το ύψος του ματιού, το ύψος του ώμου, κτλ ... Ξαφνικά τα χέρια σου είναι πιο μακριά από το έδαφος, αλλά την ίδια στιγμή μπορείς να φτάσεις ψηλότερα. Όταν κατασκευάζετε διαστημικό εξοπλισμό, διαστημικές στολές, ... πρέπει κι αυτό να το υπολογίζετε.

Δραστηριότητα 5

Το γνωρίζατε ότι το μήκος του σώματός μας διαφοροποιείται επίσης και στη Γη;

Για 4 μέρες πρέπει να μετράτε το ύψος σας, το μήκος του ποδιού σας και το μήκος χεριού σας, τόσο το πρωί (αμέσως αφού σηκωθείτε από το κρεβάτι) όσο και το απόγευμα (μόλις γυρίσετε στο σπίτι από το σχολείο).

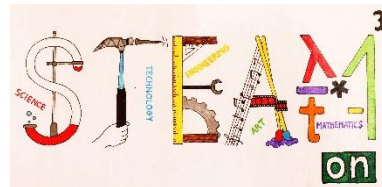
	Ύψος Το πρωί	Ύψος Το απόγευμα
Δευτέρα		
Τρίτη		
Τετάρτη		
Πέμπτη		
Παρασκευή		
	Μήκος χεριού Το πρωί	Μήκος χεριού Το απόγευμα
Δευτέρα		
Τρίτη		
Τετάρτη		
Πέμπτη		
Παρασκευή		
	Μήκος ποδιού Το πρωί	Μήκος ποδιού Το απόγευμα
Δευτέρα		
Τρίτη		
Τετάρτη		
Πέμπτη		
Παρασκευή		

Χρησιμοποιήστε αυτά τα δεδομένα για να υπολογίσετε τον μ.ο. του ύψους σας, του μήκους του χεριού σας και του μήκους του ποδιού σας.

Μ.Ο. Ύψους	Μ.Ο. μήκους χεριού	Μ.Ο. μήκους ποδιού

Αν γνωρίζετε ότι θα αυξηθείτε κατά 3 % στην έλλειψη βαρύτητας, υπολογίστε τον μ.ο. του ύψους σας, του μήκους του χεριού σας και του μήκους του ποδιού σας στο διάστημα.

Μ.Ο. ύψους (στο διάστημα)	Μ.Ο. μήκους χεριού (στο διάστημα)	Μ.Ο. μήκους ποδιού (στο διάστημα)



ΜΕΡΟΣ 2

Θέμα	Εκτόξευση πυραύλου
Διαθεματικότητα	Φυσική, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά
Επίπεδο δυσκολίας	★ ★
Στόχοι	Οι μαθητές θα μάθουν σχετικά με τα ελατήρια και τις δυνάμεις απ' αυτά, τα χαρακτηριστικά ενός πυραύλου και τις παραμέτρους εκτόξευσης του. Θα μάθουν πως να εφαρμόζουν εικονικές προσομοιώσεις σε πραγματικές συνθήκες υπολογίζοντας και προσαρμόζοντας παραμέτρους.
Ικανότητες	Φυσική: Μέτρηση και υπολογισμός της δύναμης ελατηρίου, Παρατήρηση των παραμέτρων πτήσης κατά την εκτόξευση ενός πυραύλου Τεχνολογία: Χρησιμοποίηση μιας εφαρμογής που προσομοιάζει την εκτόξευση ενός πυραύλου. Μηχανική: Κατασκευή ενός πυραύλου, μιας πλατφόρμας εκτόξευσης, εκτόξευση και μελέτη των χαρακτηριστικών ενός πυραύλου. Μαθηματικά: Υπολογισμοί μέσου όρου, εύρεση της σχέσης μεταξύ γωνίας εκτόξευσης και βεληνεούς.
Διάρκεια	180 λεπτά
Απαραίτητο υλικό-λογισμικό	Σωλήνας (PVC/χαρτόνι), ελατήριο, καπάκι για εισαγωγή και κλείσιμο του σωλήνα, σχοινί, μαλλί, υλικά κατασκευής πυραύλου, 2 σανίδες για να δημιουργηθεί η πλατφόρμα εκτόξευσης, μια άρθρωση, εργαλείο μέτρησης γωνιών, εξοπλισμός μέτρησης αποστάσεων (μετροταινία), laptop, tablet ή smartphone για να τρέξει η εφαρμογή.

ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ ΠΥΡΑΥΛΟΥ

Πως εκτοξεύεται ένας πύραυλος;

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να εκτοξεύσουμε έναν πύραυλο. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε χημική αντίδραση ή ίσως αντλία πίεσης αέρα. Στην περίπτωση μας θα μελετήσουμε την διαδικασία εκτόξευσης ενός πυραύλου με μια απλή διαδικασία χρησιμοποιώντας ένα ελατήριο.

Δραστηριότητα 1

Στην πρώτη δραστηριότητα θέλουμε να μετρήσουμε την σκληρότητα ενός ελατηρίου. Για τον σκοπό αυτό θα χρησιμοποιήσουμε ένα ελατήριο έλξης.



Μετρήστε το μήκος του ελατηρίου : cm

Τεντώστε το ελατήριο, χρησιμοποιώντας μια φορητή ζυγαριά για βαλίτσες και μετρήστε το μήκος του τεντωμένου ελατηρίου: cm

Διαβάστε την ισοδύναμη τιμή της «μάζας» στην κλίμακα της ζυγαριάς με την οποία επιμηκύνθηκε το ελατήριο : kg

Repeat this measurement three times. Each time apply a different force.

Μήκος ελατηρίου $l(\text{cm})$	Επιμήκυνση ελατηρίου $\Delta l(\text{cm})$	Μάζα $m(\text{kg})$	Δύναμη Ελατηρίου $F(\text{N}) = m \times 10(\text{N})$

Η σταθερά του ελατηρίου k δείχνει την σκληρότητα του ελατηρίου.

η σταθερά ελατηρίου $k = \frac{\text{η δύναμη του ελατηρίου}}{\text{διαιρούμενη με την επιμήκυνση του ελατηρίου σε μέτρα}}$

	σταθερά ελατηρίου k
Μέτρηση 1	
Μέτρηση 2	
Μέτρηση 3	
Μέσος όρος	

Δραστηριότητα 2

Δημιουργείτε τον δικό σας εκτοξευτή, χρησιμοποιώντας ένα σωλήνα από PVC ή έναν χάρτινο σωλήνα, ένα ελατήριο (25cm), ένα σχοινί μεγάλης αντοχής, μια μπάλα από βαμβάκι και ισχυρή κολλητική ταινία (μονωτική). Προσπαθήστε να ταιριάζουν όσο περισσότερο γίνεται η διάμετρος του σωλήνα με την διάμετρο του ελατηρίου.



Τοποθετήστε στο εσωτερικό του σωλήνα όλη την κατασκευή όπως φαίνεται στην εικόνα. Βάλτε λίγη κόλλα στα άκρα του καπακιού πριν το τοποθετήσετε ώστε να κολλήσει στον σωλήνα. Μπορείτε να προσθέσετε και λίγο βαμβάκι στο καπάκι για περισσότερη ασφάλεια κατά την διάρκεια της εκτόξευσης. Αν και πάλι δεν κολλήσει καλά, χρησιμοποιήστε κολλητική ταινία όπως φαίνεται στην φωτογραφία. Κολλήστε τα όλα πολύ σφιχτά μεταξύ τους. Ο εκτοξευτής σας είναι έτοιμος.

Κατασκευάστε μια πλατφόρμα εκτόξευσης, χρησιμοποιώντας δύο σανίδες και μια άρθρωση.



Κατασκευάστε τον δικό σας πυράυλο. Να μην είναι μεγαλύτερος από 25 cm και σιγουρευτείτε ότι ταιριάζει στον σωλήνα.

Ποια χαρακτηριστικά θα μπορούσαν να είναι σημαντικά κατά τον σχεδιασμό ενός πυραύλου;

τα περύγια της ουράς

η αιχμηρή μύτη

Προσπαθήστε να εκτοξεύσετε τους πυραύλους που κατασκευάσατε. Ίσως έχετε δικές σας ιδέες για το πως να τους φτιάξετε καλύτερους. Μη διστάσετε να το κάνετε.



Δραστηριότητα 3

Σε αυτήν την δραστηριότητα θα προσπαθήσουμε να καθορίσουμε ποια χαρακτηριστικά ενός πυραύλου είναι σημαντικά κατά την εκτόξευση. Για να το πετύχουμε αυτό θα πρέπει να κατασκευάσουμε 3 διαφορετικούς πυραύλους.

Φτιάξτε δύο πυραύλους με το ίδιο σχήμα και την ίδια μάζα. Στον έναν πύραυλο τοποθετείστε τη μεγαλύτερη μάζα κοντά στην κορυφή του πυραύλου ενώ στον άλλον κοντά στην βάση του. Φτιάξτε επίσης έναν μυτερό πύραυλο όπως τους άλλους δύο αλλά με πολύ μικρότερο σώμα.



Εκτοξεύστε τους τρεις πυραύλους. Τι παρατηρείτε; Ποιος από όλους είναι καλύτερος και γιατί;

Ποια χαρακτηριστικά είναι σημαντικά για την κατασκευή ενός πυραύλου;

- Το μήκος του σώματος
- το κέντρο βάρους να είναι μετατοπισμένο προς το άκρο

Δραστηριότητα 4

Σε αυτήν την δραστηριότητα θα προσπαθήσουμε να επαληθεύσουμε την σπουδαιότητα της γωνίας εκτόξευσης ενός πυραύλου. Εκτοξεύστε μια μπάλα ή έναν πύραυλο υπό γωνίες 30° , 45° και 60° . Επαναλάβετε την εκτόξευση μερικές φορές.



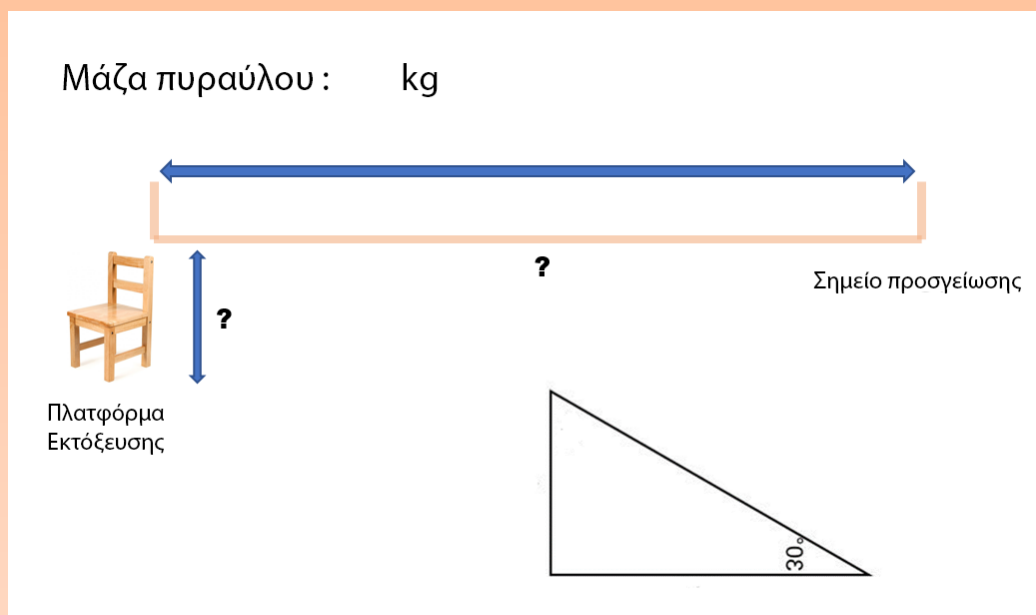
Τι παρατηρείτε;

Ο πύραυλος πετάει πιο μακριά όταν εκτοξεύεται σε γωνία 45° . Στις 30° και 60° πετάει περίπου στην ίδια απόσταση.

Δραστηριότητα 5

Σε αυτήν την δραστηριότητα θα προσπαθήσουμε να υπολογίσουμε την σταθερά του ελατηρίου εκτόξευσης. Θα εκτοξεύσουμε ένα αντικείμενο υπό γωνία 30° . Επαναλάβετε την διαδικασία μερικές φορές και υπολογίστε την μέση απόσταση μεταξύ της πλατφόρμας εκτόξευσης και του σημείου προσγείωσης του πυραύλου σας. Βεβαιωθείτε πως ασκήσατε την ίδια δύναμη σε κάθε προσπάθεια. Μπορείτε να το πετύχετε αυτό μετρώντας το ίδιο μήκος σχοινιού όταν τεντώνετε το ελατήριο.

Συμπληρώστε το παρακάτω σχέδιο.



$\Delta l(\text{cm})$ = Επιμήκυνση ελατηρίου =

Συμπληρώστε όλες τις γνωστές τιμές στην παρακάτω εφαρμογή και ξεκινήστε τον πύραυλο στην εφαρμογή.

<http://seilias.gr/erasmus/html5/projectileMotionSpring2.html>

Ποια τιμή επιλέξατε να συμπληρώσετε στο πεδίο σταθερά ελατηρίου;

Πόσο μακριά προσγειώθηκε στην εφαρμογή ο πύραυλος;

Προσαρμόστε την σταθερά του ελατηρίου στην εφαρμογή ώστε να ταιριάζει η απόσταση που πετύχατε στην πραγματική εκτόξευση.

Τι αποδεικνύεται σχετικά με την σταθερά του ελατηρίου;

Δραστηριότητα 6

Ας πειραματιστούμε λίγο με την εφαρμογή για να μελετήσουμε την επίδραση των παραμέτρων. Χρησιμοποιούμε ως σταθερά του ελατηρίου την τιμή της προηγούμενης άσκησης.

Συμπληρώστε τα παρακάτω κενά:

Όσο ψηλότερα βρίσκεται η πλατφόρμα εκτόξευσής τόσο απέχει το σημείο προσγείωσης.

Όσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη του εκτοξευτή (μεγαλύτερο ΔI) τόσο απέχει το σημείο εκτόξευσης.

Εκτοξεύστε το αντικείμενο από το έδαφος ($H=0$ m) και μεταβάλλετε την γωνία εκτόξευσης. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

Μοίρες ($^{\circ}$)	Βεληνεκές
25	
30	
35	
40	
45	
50	
55	
60	
65	

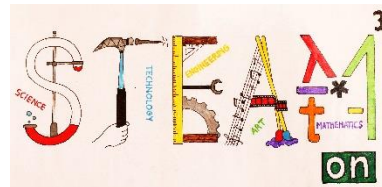
Τι παρατηρείτε;

Βρείτε την βαρύτητα στην Σελήνη και στο Άρη και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

Εκτοξεύστε ξανά με τις προσαρμοσμένες τιμές της βαρύτητας

	Βαρύτητα	Βεληνεκές
Στην Γη		
Στην Σελήνη		
Στον Άρη		

Αν είναι μεγάλη η βαρύτητα τότε θα είναι το βεληνεκές.



Δραστηριότητα 7

Αποστολή: Χρησιμοποιείτε των εκτοξευτήρα για να εκτοξεύσετε τον πύραυλό σας σε απόσταση m

Σε αυτή την δραστηριότητα θα πρέπει να εκτοξεύσετε τον πύραυλο σε έναν στόχο. Ο καθηγητής σας θα αποφασίσει πόσο μακριά θα είναι ο στόχος από το σημείο εκτόξευσης. Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή, θα χρειαστείτε να βρείτε πως θα πρέπει να στοχεύσετε το σύστημα εκτόξευσής σας ώστε να πετύχετε τον στόχο.

Αρχικά πειραματιστείτε με την εφαρμογή για να πάρετε μια γενική ιδέα για το τι θα συναντήσετε σε πραγματικές συνθήκες.

Ποιες τρεις παραμέτρους μπορείτε να μεταβάλλετε;

- Το ύψος της πλατφόρμας εκτόξευσης
- Η κλίση της πλατφόρμας
- Η δύναμη με την οποία εκτοξεύετε τον πύραυλο

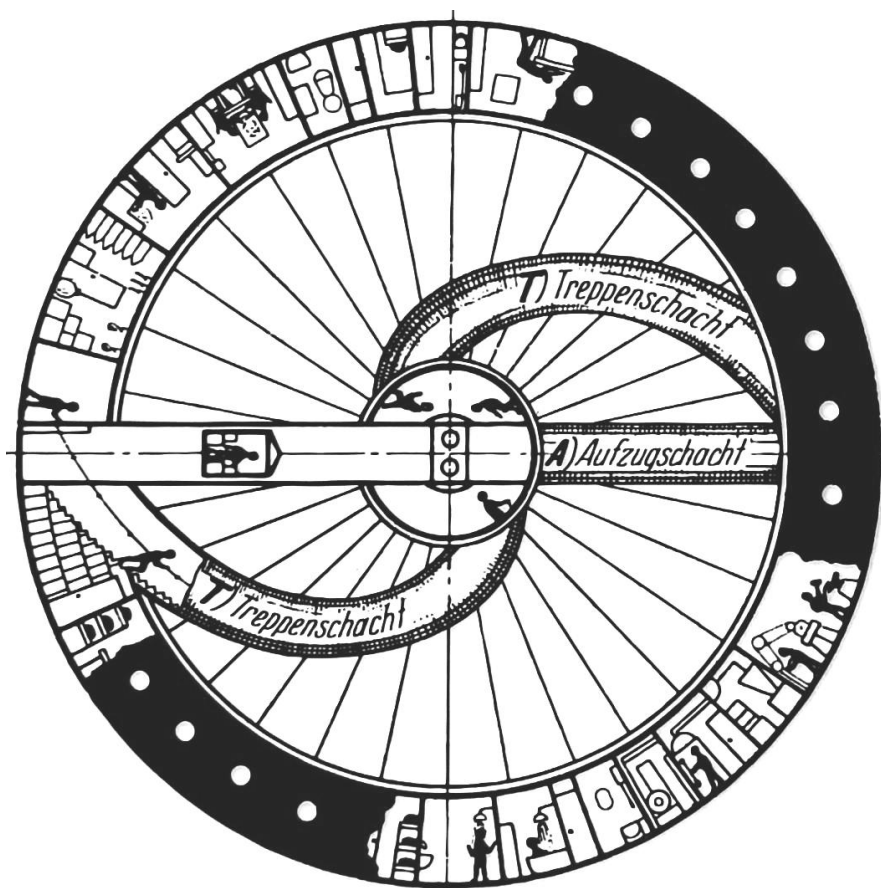
Τώρα τοποθετείτε τον πραγματικό εκτοξευτή, χρησιμοποιείτε την σωστή δύναμη και ελέγξτε αν η αποστολή σας επιτεύχθηκε.

ΜΕΡΟΣ 3

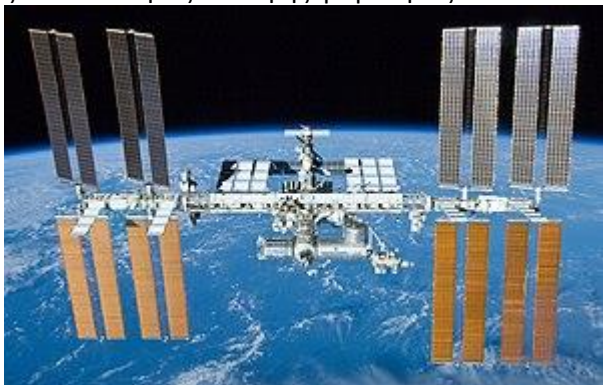
Θέμα	Ζώντας στο διάστημα
Διαθεματικότητα	Φυσική , Μηχανική , Τέχνη , Μαθηματικά
Επίπεδο δυσκολίας	★ ★
Στόχοι	Οι μαθητές μαθαίνουν όλες τις πτυχές της ζωής σε ένα περιορισμένο χώρο με φυσιολογική βαρύτητα.
Ικανότητες	Φυσική : να μάθουν οι μαθητές για τις βιολογικές ανάγκες ώστε να επιβιώσει κάποιος στο διάστημα . Μηχανική : να μάθουν οι μαθητές να σχεδιάζουν τους χώρους του διαστημικού σταθμού για τη διαβίωση, την αναψυχή, τη διάθεση των αποβλήτων και τον αέρα, το νερό και την παροχή τροφίμων. Τέχνη: σχεδιάζοντας τον διαστημικό σταθμό και παρουσιάζοντας τα αποτελέσματα . Μαθηματικά : υπολογίζοντας τον χώρο που απαιτείται για την παροχή όλων των βασικών αναγκών.
Διάρκεια	200 λεπτά
Απαραίτητο υλικό-λογισμικό	Υπολογιστής, αριθμομηχανή , υλικά σχεδιασμού

Η εικόνα της πρώτης σελίδας δείχνει το διαστημικό κέντρο Noordung στο Vitanje της Σλοβενίας. Το σχήμα είναι εμπνευσμένο από ένα σχέδιο του Herman Potocnik του 1928 ενός γεωστατικού διαστημικού σταθμού.

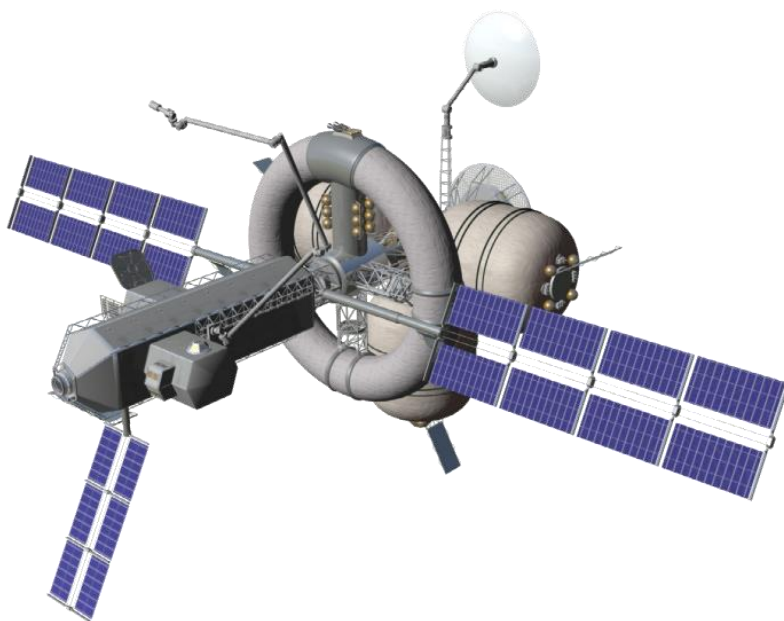
Η ιδέα του Noordung για έναν διαστημικό σταθμό βασίστηκε σε έναν τροχό περιστροφής, ο οποίος μέσω της περιστροφής του θα δημιουργούσε ένα τεχνητό βαρυτικό πεδίο που θα οδηγούσε σε επιτάχυνση $9,81 \text{ m/s}^2$ σε όλα τα σημεία της περιφέρειας του τροχού. Του έδωσε μία διάμετρο των 30 μ.



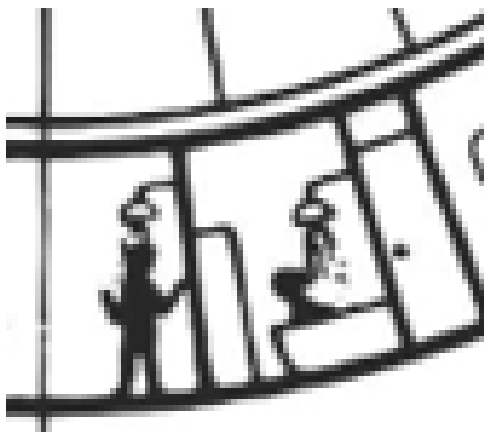
70 χρόνια αργότερα ξεκίνησε η πρώτη μονάδα του διεθνούς διαστημικού σταθμού ISS στο διάστημα. Από τότε η ISS έχει γίνει πολύ μεγαλύτερη και πιο περίπλοκη. Αυτές τις μέρες κατοικείται μόνιμα από τουλάχιστον 3 αστροναύτες. Το ISS έχει μήκος 72,8 m, πλάτος 105 m και ύψος 20 m. Ζυγίζει 420 τόνους. Ο συνολικός χώρος διαβίωσης είναι $931,5 \text{ m}^3$ και περιλαμβάνει 6 μονάδες ύπνου. Αλλά όποιος ζει στο ISS, ζει σε συνθήκες έλλειψης βαρύτητας.



Ωστόσο, το 2011 η NASA κατέληξε στο σχεδιασμό του Nautilus-X, ενός περιστρεφόμενου διαστημικού σταθμού σε σχήμα τροχού. Ο σκοπός ενός τέτοιου σταθμού θα ήταν να λειτουργήσει ως ενδιάμεσος σταθμός για μακροπρόθεσμες αποστολές στη Σελήνη ή τον Άρη.



Αλλά ας πάρουμε την ιδέα του Noordung ως πηγή έμπνευσης για να δημιουργήσουμε το δικό μας διαστημικό περιβάλλον. Τα πόδια μας θα βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του κύκλου ή του τροχού. Το κεφάλι μας θα είναι στην εσωτερική πλευρά.



Δραστηριότητα 1

Ας απλοποιήσουμε την κατασκευή και ας υποθέσουμε ότι επιλέγουμε έναν περιστρεφόμενο κυλινδρικό σωλήνα με εξωτερική διάμετρο 30 m και εσωτερική διάμετρο 25 m. Με αυτό τον τρόπο δημιουργούμε ένα ανώτατο όριο 2,50 μ. Επιλέγουμε 2 μέτρα ως το ύψος του κυλίνδρου μας.



Πόσο διαθέσιμο χώρο έχουμε για το σχεδιασμό των χώρων διαβίωσης και εργασίας μας;

$$\text{Όγκος} = (\pi * 15^2 * 2 - \pi * 12.5^2 * 2) m^3 = 432 m^3$$

Μπορείτε να περιγράψετε πώς θα φαίνεται αυτός ο χώρος; Πώς θα είναι το πάτωμα; Οι τοίχοι και το ταβάνι;

Προκειμένου να κατανοήσουμε καλύτερα πώς θα είναι οι χώροι, κάνουμε κάποιους υπολογισμούς.

Μήκος περιφέρειας του κύκλου με εξωτερική διάμετρο = **94.25 m**

Μήκος περιφέρειας του κύκλου με εσωτερική διάμετρο = **78.54 m**

Υποθέτουμε ότι φτιάχνουμε χώρους με κεντρική γωνία 10°.

Υπολογίστε το μήκος του πατώματος: **2.62 m**

Υπολογίστε το μήκος της οροφής : **2.18 m**

Υπολογίστε τον όγκο του χώρου : **12 m³**

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα

Γωνία(°)	Μήκος Πτώματος (m)	Μήκος Οροφής (m)	Όγκος χώρου (m ³)
10°			
15°			
20°			
25°			
30°			
35°			
40°			
45°			

Δραστηριότητα 2

Τώρα όλοι θα συμβάλουμε στην σχεδίαση του χώρου διαβίωσης στον διαστημικό μας σταθμό για 6 άτομα που διαμένουν στο διάστημα για 6 μήνες. Ας χωρίσουμε την τάξη σε ομάδες ειδικών που θα αντιμετωπίσουν διάφορες πτυχές της ζωής στο διάστημα.

Κάθε ομάδα πρέπει να σκεφτεί πιθανά προβλήματα και λύσεις.

Κάθε ομάδα πρέπει να σκεφτεί πώς να εγκαταστήσει τον απαραίτητο εξοπλισμό στο χώρο του διαστημικού σταθμού και πόσο χώρο θα χρειαστούν.

Ομάδα 1

Η ομάδα αυτή θα σχεδιάσει ένα σπιτικό για 6 άτομα .

Ομάδα 2

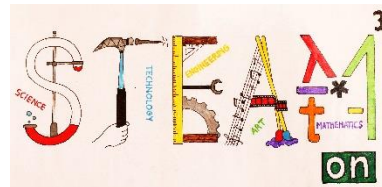
Η ομάδα υγείας, γυμναστικής και ψυχαγωγίας μελετά τους τρόπους με τους οποίους οι αστροναύτες μπορούν να χαλαρώσουν στο διάστημα και να δημιουργήσουν ένα δωμάτιο αναψυχής.

Ομάδα 3

Η ομάδα διατροφής πρέπει να σκεφτεί για το είδος των τροφίμων που θα χρειαστούν και πώς θα μεταφερθούν τα τρόφιμα αυτά στον διαστημικό σταθμό. 6 άτομα πρέπει να επιβιώσουν στο διάστημα για 6 μήνες. Η πρώτη ερώτησή σας θα είναι πόση τροφή χρειάζεται ένας άνθρωπος.

Ομάδα 4

Ο σταθμός χρειάζεται ομάδα «οξυγόνου» , η οποία θα μελετήσει πώς να παράγει οξυγόνο και πώς να το αποθηκεύσει με τέτοιο τρόπο ώστε 6 άνθρωποι να μπορούν να επιβιώσουν για έξι μήνες. Η πρώτη σας ερώτηση θα είναι πόσο οξυγόνο χρειάζεται ένας άνθρωπος.



Ομάδα 5

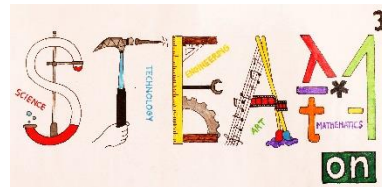
Ο σταθμός χρειάζεται ομάδα νερού χρειάζεται, η οποία θα σκεφτεί πώς να προμηθεύει και να αποθηκεύει ή ακόμα και να παράγει αρκετό πόσιμο νερό για να επιβιώσουν 6 άτομα για έξι μήνες. Επομένως, η πρώτη σας ερώτηση θα είναι πόσο νερό χρειάζεται ένας άνθρωπος.

Ομάδα 6

Η ομάδα αποβλήτων μελετά την παραγωγή αποβλήτων όταν 6 άτομα ζουν στο διάστημα και πως πρέπει να τα διαχειριστούν.

Όλες οι ομάδες

Κάθε ομάδα καταγράφει τι εξοπλισμό / έπιπλα θα χρειαστεί και πόσο χώρο θα χρειαστεί γι 'αυτό. Ενδιαφέρουσες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στις ιστοσελίδες της NASA ή του Biosphere 2. Αλλά ίσως θα βρείτε ενδιαφέρουσες πληροφορίες σε άλλες τοποθεσίες. Σημειώστε τις ιστοσελίδες που χρησιμοποιήσατε.



Δραστηριότητα 3

Τώρα ήρθε η ώρα για μια συνάντηση. Όλες οι ομάδες παρουσιάζουν σύντομα τις ιδέες τους. Λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του διαστημικού μας κέντρου Noordung προσπαθήστε να συμφωνήσετε για το πόσο χώρο χρειάζεται κάθε ομάδα για να υλοποιήσει τις ιδέες της.

Ο συνολικός διαθέσιμος χώρος είναιm³.

Ομάδα	Διαθέσιμος χώρος
Ομάδα διαμόρφωσης χώρου «σπιτιού»	
Ομάδα υγείας, γυμναστικής και αναψυχής	
Ομάδα διαχείρισης τροφίμων	
Ομάδα διαχείρισης οξυγόνου	
Ομάδα διαχείρισης νερού	
Η ομάδα αποβλήτων	

Δραστηριότητα 4

Τώρα που έχετε συμφωνήσει για τον χώρο που θα πάρει κάθε ομάδα, μπορεί να ξεκινήσει η σχεδίαση, η διαδικασία επίπλωσης των χώρων αυτών με περισσότερες λεπτομέρειες. Στο κάτω κάτω όλοι οι αστροναύτες θα πρέπει να ζήσουν εδώ για 6 μήνες. Προσπαθήστε να τους κάνετε να αισθάνονται χαρούμενοι και χαλαροί στο νέο τους "σπίτι".

Χρησιμοποιήστε τη δημιουργικότητά σας και παρουσιάστε το τελικό αποτέλεσμα στην τάξη σας.