



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ -
ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ

ΟΙ ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΙ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΝΟΤΑΣ (mm20037) , ΣΤΥΛΙΑΝΗ ΝΤΟΒΑ (mm20258)

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΙΓΑΡΙΔΑΣ

ΦΥΣΙΚΗ Ι - ΕΞΑΜΗΝΟ 1 2020

Περιεχόμενα:

Κεφάλαιο 1: Περίληψη.....	2
Κεφάλαιο 2: Εισαγωγή.....	3-5
Κεφάλαιο 2.1: Καλλιτεχνικό πατινάζ.....	3
Κεφάλαιο 2.2: Σκι.....	4
Κεφάλαιο 2.3: Κέρλινγκ.....	5
Κεφάλαιο 3: Θεωρητικό μέρος και Πρακτικές Εφαρμογές.....	6-14
Κεφάλαιο 3.1: Καλλιτεχνικό πατινάζ.....	6-8
Κεφάλαιο 3.2: Κέρλινγκ.....	9-11
Κεφάλαιο 3.3: Σκι.....	12-14
Κεφάλαιο 4 : Δυνατότητες για μελλοντική εξέλιξη	15-16
Κεφάλαιο 4.1 : Καλλιτεχνικό πατινάζ.....	15
Κεφάλαιο 4.2 : Σκι.....	15
Κεφάλαιο 4.3 : Κέρλινγκ.....	15-16
Κεφάλαιο 5: Επίλογος.....	17
Βιβλιογραφία.....	18-19

1.Περίληψη

Η συγκεκριμένη ερευνητική εργασία διαλαμβάνει την επίδραση των φυσικών φαινομένων στα χειμερινά αθλήματα. Από τα αρχαία χρόνια ο αθλητισμός διετέλεσε αναπόσπαστο κομμάτι υπεράριθμων πολιτισμών. Ξεκινώντας ως τρόπος μετακίνησης στην Βόρεια Ευρώπη, μέσω της Φυσικής ο χειμερινός αθλητισμός μεταμορφώθηκε σε σημαντικό κομμάτι του σύγχρονου πολιτισμού. Ειδικότερα μέσα από το πατινάζ, το σκι, ακόμα και το κέρλινγκ αναφέρονται στοιχεία για τη μηχανική στερεού σώματος όπως η ροπή αδράνειας , η στροφορμή αλλά και η τριβή, που η αναλυτικότερη προσέγγιση τους βοήθησε στην εξέλιξη των χειμερινών αθλημάτων και τελικά την ένταξη τους στον ευρύτερο σύγχρονο αθλητισμό στους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες το 1924. Στην εργασία εστιάζουμε στο καλλιτεχνικό πατινάζ, το σκι, καθώς και το κέρλινγκ και τη σχέση τους με τους νόμους της φυσικής.

2.Εισαγωγή

2.1. Καλλιτεχνικό πατινάζ

Το πατινάζ πρωτοεμφανίστηκε σχεδόν 4000 χρόνια πριν στην Φινλανδία ως μέσο μετακίνησης των ανθρώπων σε παγωμένες λίμνες και ποτάμια. Τα παγοπέδιλα αρχικά ήταν κόκαλα ζώων δεμένα στις μπότες των ανθρώπων. Χρησιμοποιούνταν κάποιου είδους μαστούνια για να δώσουν ώθηση αφού τα κόκαλα δεν είχαν διαμορφωμένες “άκρες” για να δώσουν ώθηση στους πατινέρ. Εμφανίστηκε το 13ο αιώνα και στην Ολλανδία ως τρόπος μετακίνησης. Στην Αγγλία, το 16ο αιώνα ο James II εισήγαγε το πατινάζ στην αριστοκρατία. Το πατινάζ άσκησε τεράστια επιρροή ώσπου το 1742 ιδρύθηκε ο πρώτος αθλητικός σύλλογος πατινάζ στο Εδιμβούργο της Σκωτίας. Με το πέρασμα των χρόνων διεξήχθη το πρώτο πανευρωπαϊκό πρωτάθλημα πατινάζ το 1891 στο Αμβούργο της Γερμανίας και το 1896 διοργανώθηκε το πρώτο παγκόσμιο πρωτάθλημα πατινάζ στην Αγία Πετρούπολη. Ένα άθλημα που ξεκίνησε ως χειμερινό σπορ το 1908 συμπεριλήφθηκε σαν Ολυμπιακό άθλημα στη θερινή Ολυμπιάδα του Λονδίνου. Ο αντίκτυπος του ήταν τεράστιος καθώς κατάφερε να επηρεάσει μια ολόκληρη γενιά αθλητών. Ομως το 1990 το πατινάζ αλλάζει τροπο και στυλ. Έγινε πιο αθλητικό, καθώς οι τοπ πατινέρ κάνουν πλέον τριπλά και τετραπλά άλματα. Οι λάμες τροχίζονται με ειδικούς τροχούς, το νερό που χρησιμοποιείται πλέον περνάει από ειδική επεξεργασία για να δημιουργηθεί ο πάγος, οι μπότες του πατινάζ έγιναν πιο ανθεκτικές αλλά και πολύ ελαφριές.



Η εικόνα 1 παρουσιάζει τα που χρησιμοποιούνταν στο παρελθόν δηλαδή τα πατίνια των οστών, τα πρώτα ξύλινα πατίνια με μεταλλική λεπίδα, τα πατίνια που χρησιμοποιήθηκαν τον 15ο και 18ο αιώνα και τα σύγχρονα συμβατικά παγοπέδιλα (Α). (Β) «Χειμερινό τοπίο με παγωμένους 1608», μια ζωγραφική του Χέντρικ Αβέρκαμ (1585–1634). Αναπαραγωγή με άδεια από το Rijksmuseum, Αμστερνταμ, Ολλανδία.

2.2. Σκι

Το σκι πραγματοποίησε την πρώτη του εμφάνιση το 2000 π.Χ. στην Σκανδιναβία, όταν οι κάτοικοι της περιοχής αναζήτησαν έναν τρόπο να τους βοηθήσει στις μετακινήσεις τους. Αρχικά, χρησιμοποιήθηκαν ξύλινες σανίδες- ασύμμετρες , μία για γλίστρημα και μία για κλώτσημα- και ένα μακρύ μαστούνι ή κοντάρι. Το 1741 έγινε πρώτη φορά χρήση των δύο μαστουνιών όπως τα ξέρουμε σήμερα. Σαν τρόπος μετακίνησης υπήρξε τόσο αποδοτικός, ώστε να θεοποιηθεί και να λατρευτεί σαν θρησκεία. Πολλοί βασιλιάδες των Βίκινγκ υπήρξαν πρωτοκλασάτοι σκιερ, ενώ τον 12ο αιώνα στους Νορβηγικούς πολέμους, πολλοί στρατιώτες χρησιμοποίησαν σκι. Το 1809 ένας Νορβηγός στρατηγός ο Olaf Rye, μέσω ενός στοιχήματος με τους στρατιώτες του, δημιούργησε το άλμα με σκι, όταν ισχυρίστηκε ότι μπορεί να μείνει με το σκι του στον αέρα. Το 1860 ο Sondre Norheim θεώρησε την σταθερότητα και την απόδοση των σκι, καθώς και τον τρόπο πρόσδεσης μη ικανοποιητικό και έγινε ο πρώτος που χρησιμοποίησε δέστρες τόσο στο μπροστά μέρος του ποδιού, όσο και στην φτέρνα. Μέσω αυτής της βελτίωσης το σκι εντάχθηκε στην καθημερινότητα ως τρόπος αναψυχής και άθλησης. Το 1924 το σκι αντοχής και το άλμα με σκι εισήχθησαν στους πρώτους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες ενώ το ελεύθερο σκι έγινε Ολυμπιακό άθλημα μεταγενέστερα το 1992.



2.3. Κέρλινγκ

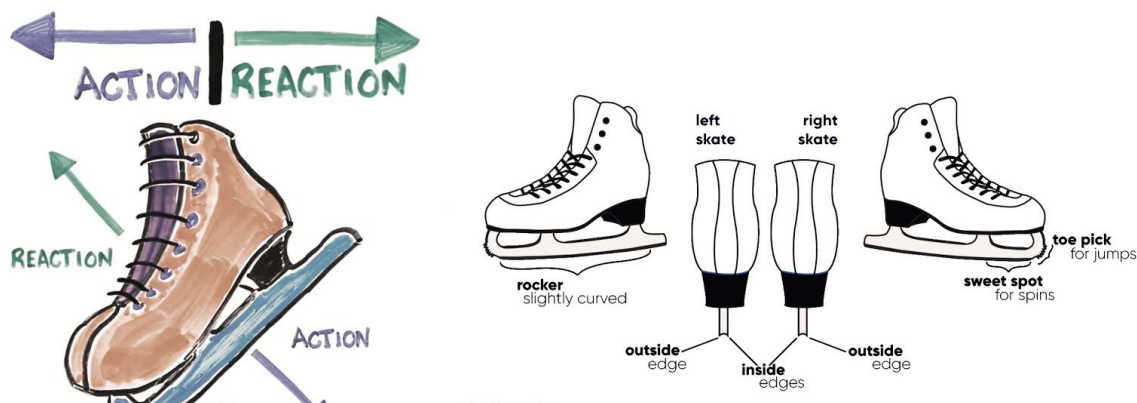
Το κέρλινγκ, γνωστό και ως σκάκι του πάγου, είναι ένα άθλημα, με βασικό του άξονα την στρατηγική. Η προέλευση του είναι σκωτσέζικη και η πρώτη απόδειξη ύπαρξης του βρίσκεται σε μια πέτρα του 1511. Η αρχική του μορφή δεν έμοιαζε τόσο με την σημερινή, καθώς απλά άφηναν πέτρες γρανίτη να συρθούν στον πάγο. Μάλιστα πολλές φορές έσερναν πέτρες από παγωμένες λίμνες ή ποτάμια στην παγωμένη επιφάνεια. Μεταγενέστερα το παιχνίδι μεταφέρθηκε από την Σκωτία στον Καναδά, που απέκτησε παγκόσμια φήμη. Ο σημερινός τρόπος παιχνιδιού είναι ομαδικός, με ομάδες των τεσσάρων ατόμων σε ένα ορθογώνιο στρώμα ειδικά κατασκευασμένου πάγου. Οι πέτρες έχουν από κάτω τους ένα λείο στρώμα γρανίτη και ο στόχος είναι να πετύχουν ένα στόχο από ομόκεντρους κύκλους. Οι άλλοι δύο παίκτες σκουπίζουν τον πάγο, ώστε να επιτευχθεί ο στόχος.



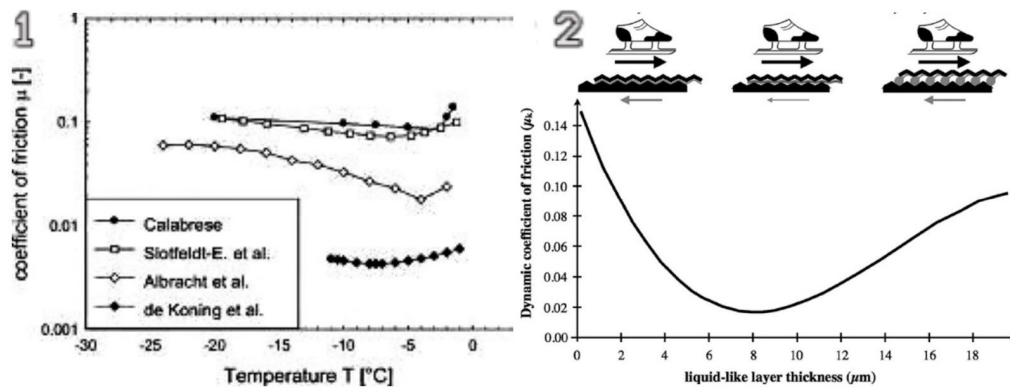
3.Θεωρητικό Μέρος και Πρακτικές Εφαρμογές

3.1. Καλλιτεχνικό πατινάζ

Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα όπου η μηχανική στερεού και η τριβή σχετίζονται με τον αθλητισμό είναι το καλλιτεχνικό πατινάζ. Στα παγοδρόμια ο πάγος είναι η στερεή κατάσταση του νερού. Στην κίνηση του αθλητή πάνω στον πάγο εμφανίζεται η έννοια της τριβής, η οποία ορίζεται ως η δύναμη η οποία αντιστέκεται στην κίνηση ενός σώματος πάνω σε μια επιφάνεια. Για αυτό το λόγο εμφανίζεται με μικρό μέτρο και ο αθλητής μπορεί να γλιστρά με ευκολία και να ασκεί όση δύναμη επιθυμεί μέχρι να σταματήσει ή να αλλάξει κατεύθυνση. Η τριβή εμφανίζεται μοναχά όταν το σώμα ολισθαίνει και εξαρτάται από το βάρος και την επιφάνεια πάνω στην οποία βρίσκεται. Η τριβή έχει τιμή ανάλογη της κάθετης δύναμης N και εκφράζεται με τη σχέση $T=\mu N$ όπου μ ορίζεται ο συντελεστής τριβής.

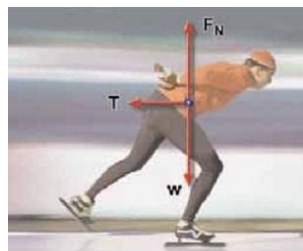


Όσον αφορά τη τριβή υπάρχει μια θεωρία την οποία πρότεινε ο Lozowski, Szilder, Le Berre, Pomeau και αναπτύχθηκε από άλλους, λέγοντας πως δημιουργείται ένα στρώμα λιωμένου πάγου ανάμεσα στο πάγο και το πατινάζ. Με βάση αυτό ερμηνεύτηκε η χαμηλή τριβή που συντελεί στο λιώσιμο του στρώματος του πάγου. Η παραπάνω πρόταση αποτελεί τον αυτο-σταθεροποιητικό μηχανισμό του πάγου. Η τριβή που αναπτύσσεται ανάμεσα στο πατίνι και στο πάγο αυξάνεται με βάση τη ταχύτητα του αθλητή καθώς για χαμηλές ταχύτητες η τριβή είναι χαμηλή.



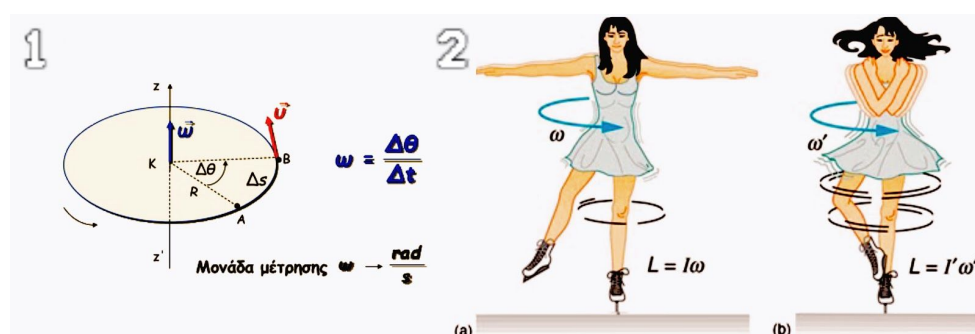
Οι δύο πίνακες δείχνουν πως επηρεάζεται ο συντελεστής τριβή με τη θερμοκρασία (πίνακας 1) και πως επηρεάζεται ο συντελεστής τριβής με το πάχος του υγρού στο πάγο.

Ωστόσο ο αθλητής μπορεί να συμπύκνωση τα χέρια και τα πόδια του αυξάνοντας τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του. Αν η τριβή των παγοπέδινων θεωρείται αμελητέα οι εξωτερικές δυνάμεις όπως το βάρος του και η δύναμη που δέχεται από το έδαφος δεν δημιουργούν ροπή ως προς τον άξονα περιστροφής οπότε η στροφορμή του παραμένει σταθερή, δηλαδή το γινόμενο $I\omega$ παραμένει σταθερό.



Η στροφορμή είναι το φυσικό διανυσματικό μέγεθος το οποίο εμφανίζεται σε ένα σώμα ή σε συστήματα σωμάτων που περιστρέφονται γύρω από κάποιον άξονα περιστροφής. Για παράδειγμα η Γη περιστρέφεται γύρω από τον άξονα της και περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο.

Η γωνιακή ταχύτητα είναι το φυσικό διανυσματικό μέγεθος που εκφράζει το πόσο γρήγορα κινείται ένα σώμα και δίνεται από τη σχέση (εικόνα 1) :



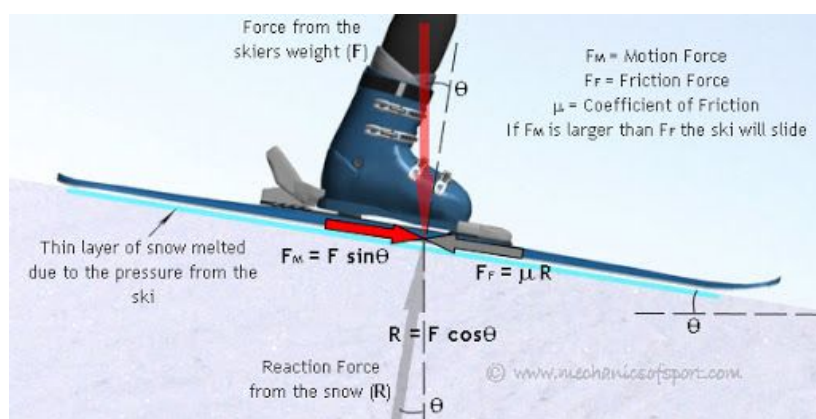
Ένα άλλο φυσικό μέγεθος είναι η ροπή αδράνειας που εκφράζει τη δυσκολία (αδράνεια) στην αλλαγή της στροφικής κίνησης. Με λίγα λόγια όσο μεγαλύτερη είναι η ροπή αδράνειας ενός σώματος τόσο πιο δύσκολα αλλάζει η περιστροφική κατάσταση του σώματος.

Συμπύσσοντας, λοιπόν τα χέρια και τα πόδια του ο αθλητής, η ροπή αδράνειας μειώνεται οπότε αφού η στροφορμή δηλαδή το γινόμενο της γωνιακής ταχύτητας και της ροπής αδράνειας του παραμένει σταθερό, αυξάνεται η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του.



3.2. Σκι

Το σκι επηρεάζεται επίσης από την τριβή και την κινητική ενέργεια, καθώς και την αντίσταση του αέρα. Στο σκι κατάβασης, όταν τα σκι σπρώχνουν το χιόνι, εμφανίζεται τριβή ολίσθησης, η οποία μεταφέρει κινητική και θερμική ενέργεια μεταξύ σκι και χιονιού. Με την δύναμη που παράγεται από την ώθηση του εαυτού μας παράγεται κινητική ενέργεια. Όμως μέσω της τριβής η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική και έτσι το σκι κινείται πιο αργά. Οι σκιερ λοιπόν, εφαρμόζουν ζεστό κερί σε όλο το σκι, ώστε να μειώσουν την τριβή και να αυξήσουν την ταχύτητα κατεβαίνοντας μια πλαγιά.



Γενικά, παρατηρείται ότι οι άνθρωποι που κάνουν σκι φοράνε πολλές στρώσεις ρούχων για να αποφύγουν το κρύο. Οι δρομείς σκι ωστόσο φορούν σφιχτά κουστούμια ταχύτητας γνωστά ως spandex. Αυτά τα κουστούμια τους βοηθούν να μειώσουν την αντίσταση του αέρα. Η αντίσταση του αέρα είναι σημαντική και στο σκι με άλμα, που για να τη μειώσουν οι σκιερ λαμβάνουν μια θέση σκυψίματος. Η καμπυλωτή αυτή θέση μειώνει την προβαλλόμενη μετωπική περιοχή του σκιέρ, η οποία μειώνει την αντίσταση του αέρα σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:

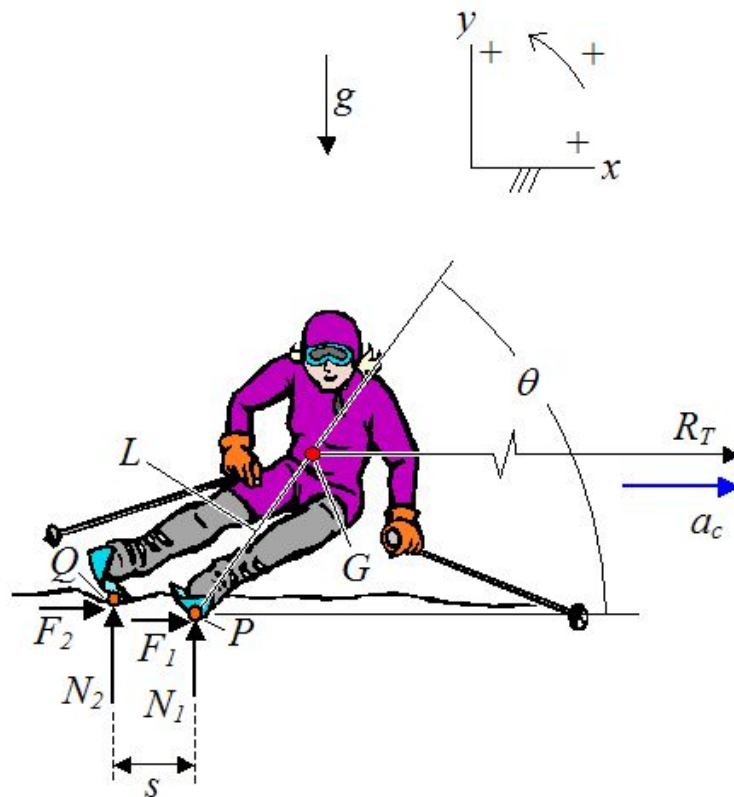
$$F_D = \frac{1}{2} C \rho A v^2$$

Όπου:

- F_D είναι η δύναμη έλξης(αντίσταση αέρα) που δρα απέναντι από την κατεύθυνση της κίνησης του σκιέρ

- C είναι ο συντελεστής της αντίστασης του αέρα, ο οποίος μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την ταχύτητα του σκιέρ. Οι τυπικές τιμές κυμαίνονται από 0,4 έως 1,0
- ρ είναι η πυκνότητα του αέρα
- A είναι η προβαλλόμενη μετωπική περιοχή του σκιέρ κάθετα προς την κατεύθυνση ροής (δηλαδή, κάθετα στην ταχύτητα του v)
- v είναι η ταχύτητα του σκιέρ σε σχέση με τον αέρα

Στις αρχές του 1990 ανακαλύφθηκαν τα σκι με σχήματα. Έτσι οι σκιέρ μπορούν πλέον να χρησιμοποιούν τη φυσική προς όφελός τους σε μεγαλύτερο βαθμό. Η ακτίνα κάθε σκι είναι συγκεκριμένη και εξαρτάται από το πώς είναι κομμένο το σκι στα πλάγια. Η τέλεια στροφή με την οποία πιάνει μέγιστη ταχύτητα, είναι η στροφή που ισούται με την ακτίνα του σκι. Αν αυτό δεν ισχύει, το σκι ολισθαίνει και αποκτά μεγαλύτερη τριβή. Στους αγώνες σκι νικητής είναι αυτός που θα καταφέρει να έχει ελάχιστη τριβή και αντίσταση του αέρα. Έτσι ρόλο παίζει και η μάζα του ατόμου, η οποία όσο μεγαλύτερη είναι τόσο πιο γρήγορα μπορεί να κινηθεί αν διαχειριστεί σωστά με το σώμα του την τριβή και την αντίσταση του αέρα που όσο μεγαλύτερη μάζα έχει κάποιος τόσο μεγαλύτερη αντίσταση του αέρα έχει.



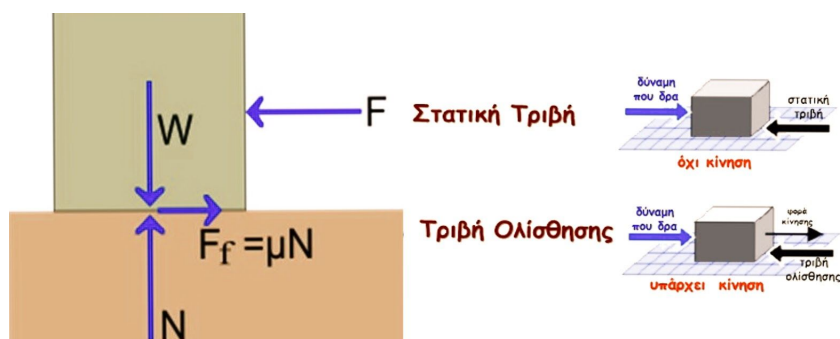
Στην εικόνα:

- F και N είναι οι δυνάμεις επαφής που δρουν στα σκι (τριβή).
- g είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας.
- G είναι το κέντρο μάζας του σκιέρ.
- Το R είναι η ακτίνα του σκι.

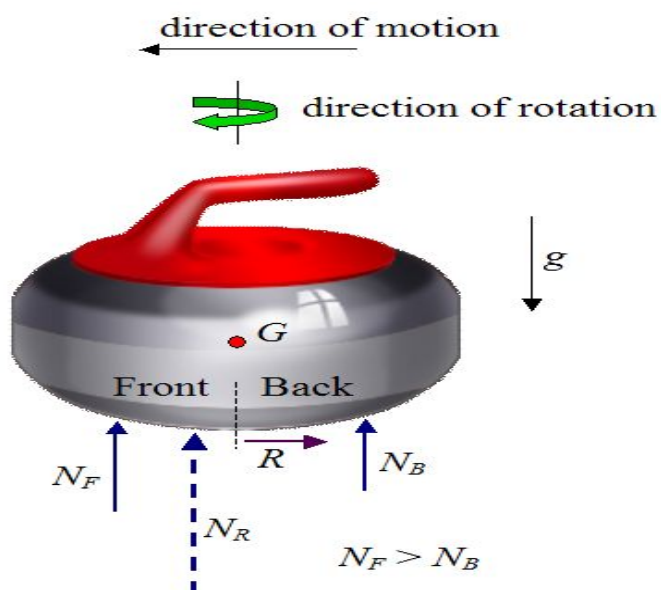


3.3. Κέρλινγκ

Ένα ακόμα άθλημα που συνδυάζεται με τη φυσική είναι το κέρλινγκ. Το βασικό του χαρακτηριστικό είναι οι πέτρες που χρησιμοποιούνται και έχουν μεγάλη μάζα καθώς βοηθούν τους αθλητές να τις «τσουλάνε» στο παγοδρόμιο. Η έννοια της τριβής εμφανίζεται για μια ακόμα φορά.



Η δύναμη της τριβής διακρίνεται σε **στατική τριβή** η οποία ισχύει όταν τα σώματα βρίσκονται σε ισορροπία και σε **τριβή ολίσθησης** όταν το ένα σώμα κινείται με το άλλο έχοντας μια τιμή οριακής τριβής δηλαδή όταν το σώμα τείνει να κινηθεί. Στο κέρλινγκ οι παίκτες «σκουπίζουν» τον πάγο με τις πέτρες με αποτέλεσμα να μειώσουν τη τριβή που δημιουργείται ανάμεσα στη πέτρα και στο πάγο. Αυτή η διαδικασία έχει ως αποτέλεσμα η πέτρα να κατευθύνεται στο στόχο της.



Οι δυνάμεις που ασκούνται στη πέτρα είναι οι εξής :

- g : η επιτάχυνση της βαρύτητας.
- G : το κέντρο μάζας της πέτρας, όπου λόγω συμμετρίας βρίσκεται στη κεντρική γραμμή της πέτρας.
- NF : η δύναμη που ασκείται στο κάτω μέτωπο της μισής πέτρας και οφείλεται στην επαφή με το πάγο.
- NB : η δύναμη που ασκείται στο κάτω μισό πίσω μέρος της πέτρας λόγω της επαφής με το πάγο.
- NR : η δύναμη που ασκείται από το πάτο της πέτρας, εξαιτίας της επαφής με το πάγο ($NR = NF + NB$)
- R : η δύναμη της τριβής που προκύπτει στο πάτο της πέτρας. Οφείλεται στην επαφή της με το πάγο, επιβραδύνοντας τη.

Η πίεση επαφής της πέτρας με το πάγο λιώνει ένα πολύ μικρό μέρος νερού από την επιφάνεια μειώνοντας τη τριβή. Επομένως η τριβή είναι αντιστρόφως ανάλογη με τη ποσότητα της πίεσης επαφής με το πάγο. Ως συνέπεια $NF > NB$, δηλαδή η τριβή που ασκείται στο κάτω μπροστινό μισό μέρος της πέτρας είναι μικρότερη από τη τριβή που ασκείται στο κάτω μισό πίσω μέρος της πέτρας. Η θερμοκρασία έχει συγκεκριμένη τιμή γιατί αν αλλάξει θα επηρεάσει τη τιμή της τριβής αλλά και την εξέλιξη του παιχνιδιού αρνητικά, αφού αν αυξηθεί θα λιώσει ο πάγος.



Είναι σημαντικό πως η πέτρα δεν έχει επίπεδο πάτο, αλλά μάλλον ένα μικρό δακτύλιο. Η ορμή θα πρέπει να προέρχεται από το σώμα του αθλητή και όχι από το σπρώξιμο της πέτρας με το χέρι. Υπάρχουν δύο θεωρίες για την κατεύθυνση περιστροφής. Από τη μια, λόγω της τριβής το περιστρεφόμενο άκρο πιέζει σκληρά τον πάγο με αποτέλεσμα η πέτρα να κυρτώνεται απέναντι από τη κατεύθυνση περιστροφής. Από την άλλη, η πέτρα λιώνει τον πάγο καθώς το διαπερνά δημιουργώντας μια λεπτή μεμβράνη νερού την οποία ακολουθεί και έχει την ίδια κατεύθυνση περιστροφής. Καμία από τις δύο θεωρίες δεν είναι απολύτως σωστή αλλά ούτε και λάθος.



4. Δυνατότητες Για Μελλοντική Εξέλιξη

4.1 Καλλιτεχνικό Πατινάζ

Η εξέλιξη του καλλιτεχνικού πατινάζ έως σήμερα είναι ιδιαίτερα σημαντική. Αρχικά το πατινάζ έχει εξαπλωθεί σε περιοχές με ζεστά κλίματα. Το 1910 έχουμε το μεγαλύτερο τεχνητό παγοδρόμιο. Ωστόσο οι φιγούρες γίνονται πιο εντυπωσιακές αφού υπάρχουν τριπλά και τετραπλά άλματα. Βελτιώνεται, επιπλέον, η τεχνολογία των παγοπέδινων όσο και ο πάγος αφού πλέον δέχεται ειδική επεξεργασία. Από την άλλη πλευρά, η απόδοση του πατινάζ αλλάζει προς το καλύτερο διότι εξελίσσεται ως προς τη ταχύτητα αλλά και ως προς το κόστος του παγοδρομίου. Όσο ο καιρός περνάει τα παγοπέδιλα, ο πάγος αλλά και η ασφάλεια των αθλητών συνεχώς θα βελτιώνονται.

4.2 Σκι

Το σκι παραμένει δημοφιλές λόγω της εξέλιξης του, καθώς υπάρχουν αμέτρητες πληροφορίες για τις συνθήκες χιονιού, πολλοί προορισμοί εύκολα προσβάσιμοι και θέρετρα που διαθέτουν τεχνολογικά προηγμένα συστήματα παραγωγής χιονιού. Βασικό είναι πως ο εξοπλισμός έχει βελτιωθεί πολύ και υπάρχουν εκπαιδευτικά προγράμματα υψηλής ποιότητας σε πολλούς προορισμούς με σκι που κάνουν το άθλημα προσβάσιμο και διασκεδαστικό. Τα τελευταία τριάντα χρόνια τα χιονοδρομικά κέντρα από μικρά μετατράπηκαν σε μεγάλα σε όλο το κόσμο. Σημαντική είναι και η ενοποίηση του σκι δηλαδή η χάραξη των βουνών σε μεγάλες περιοχές και η ανάπτυξη τους. Ένα σχέδιο του μέλλοντος περιλαμβάνει την οικοδόμηση της πόλης των Αλπέων τόσο για ψυχαγωγία όσο και για αθλητική απόδοση.

Τέλος στην εξέλιξη του σκι υπάρχει ένας σοβαρός κίνδυνος η κλιματική αλλαγή και η υπερθέρμανση του πλανήτη. Λύση για αυτό το πρόβλημα προσφέρει η ανακύκλωση σε ένα μεγάλο βαθμό. Συγκεκριμένα στην Αυστραλία υπάρχουν κέντρα παραγωγής χιονιού από επεξεργασμένα – ανακυκλώσιμα λύματα.

4.3 Κέρλινγκ

Το κέρλινγκ σε σχέση με το πατινάζ και το σκι δεν είναι τόσο γνωστό. Μια άποψη για την εξέλιξη του είναι η διάδοση του στα σχολεία όλου του κόσμου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με εκδήλωση στα σχολεία από έναν Ολυμπιονίκη του κέρλινγκ αλλά και από έναν

εξειδικευμένο εκπαιδευτή καταστρώματος του γηπέδου του κέρλινγκ. Από την άλλη πλευρά, έκτος από τα σχολεία πρέπει να ενημερωθούν και οι υπόλοιπες χώρες. Για αυτό το λόγο υπάρχουν προγράμματα αναπτυξιακής βοήθειας που προσφέρουν στις ενώσεις των μελών μια οικονομική επιχορήγηση για την ανάπτυξη του καταστρώματος στη χώρα τους. Περιλαμβάνονται δηλαδή δάνεια νέας διευκόλυνσης όσο και συστήματα δανείων περιβάλλοντος / ενεργειακής απόδοσης για τις ενώσεις των μελών.



5.Επίλογος

Συμπεραίνει λοιπόν κανείς ότι η Φυσική διαδραματίζει έναν πολύ μεγάλο ρόλο στον χειμερινό αθλητισμό. Στην πραγματικότητα, η κατανόηση της Φυσικής ήταν αυτή που επέτρεψε στον άνθρωπο να αναπτύξει μέσα για την προσαρμογή στα ψυχρά παγωμένα περιβάλλοντα. Μέσω της τριβής, της στροφορμής και της ροπής αδράνειας, των οποίων ο άνθρωπος έμαθε να προσαρμόζει το μέτρο τους με τον έλεγχο του σώματος του, προέκυψαν αθλήματα που ενώ στην αρχή διετέλεσαν τρόπο μετακίνησης και επιβίωσης, στη συνέχεια έγιναν κομμάτι πολιτισμού, τέχνης και μοναδικής ομορφιάς.

Οι επιδόσεις των αθλητών ολοένα και μεγάλωναν - αν σκεφτεί κανείς πως η φυσική ολοένα και εξελισσόταν και γινόταν πιο εφαρμοστή στον αθλητισμό - με το πέρασμα των χρόνων με αποτέλεσμα άνθρωποι που στην αρχή δεν ενδιαφέρονταν για αυτά τα αθλήματα , στη συνέχεια να «μαγεύονται» από την επίδραση που τους ασκούσαν αλλά και τις προοπτικές που τους έδιναν, βελτιώνοντας το τρόπο ζωής τους.

Από εδώ και πέρα, τίποτα δεν ήταν ίδιο καθώς τα χειμερινά αθλήματα απέκτησαν μεγάλη αξία και είναι για τους ανθρώπους από τη μια ευχάριστη ασχολία και από την άλλη είναι ο τρόπος ζωής πολλών αθλητών. Η ενασχόληση πολλών ανθρώπων με αυτά έφερε στην επιφάνεια ζήτημα για τη φυσική τα οποία δεν είχαν απαντηθεί για πολλά χρόνια (πχ κέρλινγκ). Τέλος, βοήθησε ιδιαίτερα τους βόρειους λαούς να δημιουργήσουν την πολιτιστική τους ταυτότητα και να αναπτυχθούν σε υπολογίσιμες δυνάμεις και όλα αυτά με την κατανόηση απλών φυσικών φαινομένων. Η επιρροή της Φυσικής είναι λοιπόν που έσπρωξε σε μεγάλο κομμάτι αυτούς τους λαούς στην κορυφή.

Βιβλιογραφία :

Εισαγωγή:

- https://www.typosthes.gr/arheio/147507_ta-heimerina-athlimata-kai-i-proeleysi-toys
- <https://icenskate.gr/%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CF%80%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%AC%CE%B6-%CE%B7-%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1-%CF%84%CE%BF%CF%85/?fbclid=IwAR0S7qYTWHHv2tNyNKXAmxY0y3yDg4Zg6IHPWAdF5aay0DZAULmx-LLQkgA>

Πατιναζ :

- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%81%CE%B9%CE%B2%CE%AE>
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CF%89%CE%BD%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE_%CF%84%CE%B1%CF%87%CF%8D%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CE%BF%CF%80%CE%AE_%CE%B1%CE%B4%CF%81%CE%AC%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CF%82
- <https://physicsindailylife.gr/patinaz-2/>
- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%84%CF%81%CE%BF%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%BC%CE%AE>
- <https://www.liberal.gr/news/choreuontas-ston-pago-den-einai-kai-toso-aplo-/200279>
- http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2728/Fysiki-G-Lykeiou-ThSp_html-apli/index4_8.html
- <https://jeb.biologists.org/content/210/10/1825>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Ice_skating
- <https://icenskate.gr/%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CF%80%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%AC%CE%B6-%CE%B7-%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1-%CF%84%CE%BF%CF%85/>

Σκι:

- <https://www.real-world-physics-problems.com/physics-of-skiing.html>
- <https://snowbrains.com/understanding-the-physics-of-ski-racing/>
- <https://www.hucksterslodge.com/blog/science-behind-skiing-faq/>
- <http://veilletourisme.s3.amazonaws.com/2019/04/The-Evolution-of-Winter-Travelers-and-the-Future-of-Ski-Vacations.pdf>
- <https://www.stylealtitude.com/the-future-for-skiing-and-snowboarding.html>

Curling :

- <https://lyk-n-moudan-new.chal.sch.gr/Downloads/Ergasies/trivi.pdf>
- <https://www.real-world-physics-problems.com/physics-of-curling.html>
- http://ffden-2.phys.uaf.edu/webproj/211_fall_2018/Noah_Snelson/webpage/templates/index.html
- <https://blogs.scientificamerican.com/cocktail-party-physics/physicists-on-ice-exploring-the-physics-of-curling/>
- <https://hackaday.com/2018/02/20/the-strange-physics-of-curling/>
- <http://worldcurling.org/development/>