

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Istituto di Istruzione Superiore "E. Fermi" – Sulmona (AQ)

LS "E. FERMI" - ITC "A. DE NINO" - ITT "A. DE NINO" - ITG "R. MORANDI" - ITI "L. DA VINCI"

ESAME DI STATO 2020

ELABORATO DI MATEMATICA E FISICA

(O.M. DEL 16-05-20, Art. 17)

TEMA N. 2

ESPLORARE LA NATURA ATTRAVERSO "PERCORSI MATEMATICI"

«La natura è uno specchio, uno specchio, il più trasparente che ci sia! Guardaci dentro e ammirati, ecco!»

Fëdor Michajlovič Dostoevskij

“Naturalmente per capirla, per accedere alla percezione della realtà che essa svela, serve un lungo percorso di studio che, nel caso della scienza fisica, permetta di acquisire competenze matematiche raffinate. Ma dedizione e fatica non sono necessarie in ogni ambito? Applicarsi con impegno, non è indispensabile per comprendere ogni materia? Come possibile arrivare a percepire tutta la suggestione di opere come quelle di Mozart, Michelangelo, Van Gogh, Dante o Austen, senza impegnarsi nello studio. Tutto ciò vale anche per l'alpinismo. Siamo in grado di apprezzare nel profondo la bellezza di una salita alpinistica, se conosciamo la sua storia, ovvero le vicissitudini degli uomini e delle donne che hanno compiuto i primi tentativi, di quelli che hanno rinunciato e di coloro che sono riusciti nell'impresa. Allo stesso modo, quando camminiamo in montagna, soltanto se avremo le conoscenze adeguate, i nostri sensi



saranno in grado di notare un fiore o una pianta o un animale che sappiamo crescere a fatica oppure trovarsi di rado in quel particolare luogo. E, magari, ci commuoveremo nell'osservarlo".

Silvia Petroni

LO SPUNTO

Il Climbing Ambassador è un riconoscimento che ogni anno la SSD Arrampicata Sportiva Arco (Trentino) assegna "a chi attraverso la sua passione, energia e visione ha guidato ed influenzato lo sviluppo dell'arrampicata".

Il 25 agosto 2017 ad Arco (Trentino, Italia) Mike Kosterlitz, scienziato scozzese, figlio di ebrei scappati nel 1934 dalla Germania nazista (il padre, Hans Walter Kosterlitz, è stato uno dei pionieri della biochimica), premio Nobel per la Fisica 2016 e leggenda del mondo dell'arrampicata, è stato premiato con il "Climbing Ambassador by Dryarn di



Aquafil" per aver lasciato segni indimenticabili soprattutto in Valle dell'Orco, come la celeberrima Fessura Kosterlitz alta 7 metri.

Ed è proprio "Per averci insegnato e dimostrato ancora una volta che le grandi passioni, come quella che lui ha per l'arrampicata o la Fisica sono fondamentali per la nostra vita e la nostra crescita"

"L'attività sportiva eleva la mente e stimola la creatività. Kosterlitz stesso ha affermato che la nascita di quelle idee che gli hanno valso il Nobel, coincide con il periodo delle sue arrampicate".

STRUTTURA DELL'ELABORATO

- ✚ Dissertazione generale sul quesito proposto ed inquadramento disciplinare e culturale
- ✚ Riferimenti storici ed evolutivi sulla componente matematica richiesta
- ✚ Riferimenti a dati storici, statistici e stato dell'arte nell'ambito della ricerca
- ✚ Attualizzazione della tematica assegnata a contesti reali, con collegamenti pluridisciplinari e con un taglio critico fortemente personalizzato.
- ✚ Mappa concettuale conclusiva come rimando a collegamenti pluridisciplinari

COMPETENZE

- ✚ Esprimersi con ricchezza e padronanza lessicale e semantica
- ✚ Argomentare in maniera critica e personale
- ✚ Dimostrare di aver acquisito i contenuti delle discipline e di utilizzare con padronanza i loro metodi
- ✚ Collegare tra loro le conoscenze acquisite in una trattazione pluridisciplinare
- ✚ Rielaborare con originalità i contenuti acquisiti
- ✚ Compiere un'analisi approfondita della realtà sulla base di riflessioni critiche e consapevoli basate sulle proprie esperienze personali

PRIMA PARTE

Il candidato descriva:

- ✚ Come orientarsi in montagna col campo magnetico terrestre: uso della bussola e della Cartina
- ✚ L'origine del campo magnetico. La forza di Lorentz e le proprietà del moto elicoidale di una carica che entra nel campo magnetico. Le aurore boreali
- ✚ In che modo si può utilizzare il moto di una particella carica per distinguere un campo elettrico da un campo magnetico. Il selettore di velocità
- ✚ La circuitazione del vettore di induzione magnetica lungo una linea chiusa. Non conservatività del campo magnetico: confronto col campo elettrostatico e col campo gravitazionale
- ✚ L'inversione e l'indebolimento del campo magnetico terrestre scudo di protezione dai venti solari

SECONDA PARTE







Supponi che la legge della velocità istantanea sia ben modellizzata dalla seguente funzione:

$$v(t) = (at^2 + bt)e^{-\left(\frac{t}{C}\right)} + d, \quad \text{con } t \geq 0 \quad b = 2 \frac{m}{s^2} \quad C = 1s \quad a \text{ in } \frac{m}{s^3}$$

1. trova i valori dei parametri a e d sapendo che $v(0) = 1 \frac{m}{s}$ e che $v(t)$ raggiunge il massimo valore per $t = \sqrt{2}s$
2. Omettendo le unità di misura delle costanti, studia l'andamento della funzione e ne disegna il grafico presentando le tue osservazioni sul tipo di moto e spiegando il significato fisico del punto di flesso del grafico di $v(t)$
3. Spiega cosa rappresenta l'area delimitata dal grafico di $v(t)$ nell'intervallo $t \in [0;2]$, calcolane la misura e utilizzala per stimare la velocità media tenuta durante l'intervallo di tempo dato
4. Sapendo che $s(0) = 1$, trova l'equazione della legge oraria $s = s(t)$ della posizione al tempo t .

TERZA PARTE

Il candidato approfondisca uno o più dei seguenti punti:

-  La montagna e gli scienziati del '900: i "Ragazzi di via Panisperna"
-  Matematica e Fisica nelle attrezzature dell'alpinismo: corde, moschettoni, forze d'attrito, carrucole, prese, nodi
-  Uso del GPS per orientarsi in montagna
-  Studio dello stato dei ghiacciai in rapporto al riscaldamento globale
-  La lotta al cambiamento climatico: scienza e natura per uno sviluppo sostenibile
-  La salute e il benessere attraverso l'instaurazione dei corretti modelli di vita