

ASSOCIAZIONE NEMESIS
LICEO "F. CORRADINI" – THIENE
5° Borsa di Studio "RICCARDO ROSSI"

- 1) Non sfogliare questo fascicoletto finché l'insegnante non ti dice di farlo. Non è ammesso l'utilizzo di calcolatrici tascabili, libri di testo, tavole numeriche e tavola periodica. È proibito comunicare con altri concorrenti o con l'esterno; in particolare, È VIETATO L'USO DI TELEFONI CELLULARI.
- 2) La prova è suddivisa in 4 parti:
 - a) Nei quesiti dal numero 1 al numero 18 sono proposte 5 risposte possibili, indicate con le lettere A, B, C, D, E. Una sola delle risposte è corretta. La lettera corrispondente alla risposta corretta dovrà essere riportata, per ogni quesito, in fondo a questa pagina nella relativa finestrella. Ogni risposta giusta vale 5 punti, ogni risposta errata vale 0 punti e ogni problema lasciato senza risposta vale 1 punto. Non sono ammesse correzioni o cancellature sulla griglia.
 - b) I quesiti 19 e 20 richiedono una risposta che è data da un numero intero. Questo numero intero va indicato in fondo a questa pagina nella relativa finestrella. Ogni risposta giusta vale 5 punti, ogni risposta errata vale 0 punti e ogni problema lasciato senza risposta vale 1 punto. Non sono ammesse correzioni o cancellature sulla griglia.
 - c) La terza parte consiste nella lettura ed interpretazione di un breve testo in lingua italiana, di argomento letterario o di saggistica, e nella risposta ad alcune domande inerenti al testo. Tali risposte verranno valutate con un punteggio da 0 a 20.
 - d) I problemi 1 e 2 richiedono, infine, una dimostrazione od un procedimento risolutivo. Ti invitiamo a formulare le soluzioni in modo chiaro e conciso usufruendo dello spazio riservato e consegnando soltanto i fogli di questo fascicoletto. Tali problemi verranno valutati con un punteggio da 0 a 15.
- 3) Quando il sorvegliante dà il via, comincia a lavorare. Hai 4 ore di tempo. Buon lavoro!

Da riempirsi da parte dello studente:

Nome: _____ Cognome: _____ Classe: _____
 Indirizzo: _____ Città: _____
 N. Telefono: _____ e-mail: _____

Risposte ai primi 20 quesiti:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Punteggio (da riempirsi a cura della Commissione):

Numero delle risposte esatte (1 – 20)	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>			× 5 =	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>		
Numero dei quesiti senza risposta (1 – 20)	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>			× 1 =	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>		
Valutazione 3° parte (interpretazione del testo)			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>				
Valutazione problema 1			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>				
Valutazione problema 2			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>				
PUNTEGGIO TOTALE			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>				

Nei calcoli che seguono utilizzare, all'occorrenza, le seguenti approssimazioni:

$$\text{Costante Coulomb } k_C \simeq 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

$$\sqrt{3} \simeq 1,73$$

$$\pi \simeq 3$$

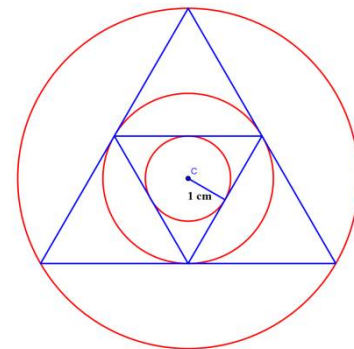
QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA – 5 punti

- 1) Marco ha intenzione di sistemare in fila su una mensola alcune bottiglie ricevute in regalo: 2 di vino, 4 di grappa e 3 di spumante. Vuole anche che le bottiglie dello stesso genere siano vicine. In quanti modi diversi può sistemarle?

a) 288 b) 576 c) 864 d) 1728 e) 3456

- 2) Consideriamo il cerchio di centro C e raggio unitario ed il triangolo equilatero ad esso circoscritto; sempre con centro C tracciamo il cerchio circoscritto al triangolo (vd. figura). Supponendo di iterare la costruzione, determina il rapporto tra l'area del 5° cerchio e quella del 3°.

a) 8 b) 12 c) 16 d) 18 e) 20



- 3) Determina il valore dell'espressione

$$\log_2 3 \cdot \log_3 4 \cdot \log_4 5 \cdot \log_5 6 \cdot \log_6 7 \cdot \log_7 8$$

a) 0 b) 3 c) 6 d) 9 e) 10

- 4) n è il massimo numero naturale tale che $\frac{16!}{10^n}$ sia un numero intero; quanto vale n ?

a) 2 b) 1 c) 5 d) 3 e) 14

- 5) Su una scacchiera 75×75 le righe e le colonne sono numerate da 1 a 75. Chiara vuole mettere una pedina in tutte e sole le casella che abbiano una coordinata pari e l'altra multipla di 3. Quante pedine disporrà in tutto sulla scacchiera?

a) 1850 b) 925 c) 185 d) 370 e) 100

- 6) Determina per quanti valori di $n \in \mathbb{N}$ l'equazione $\frac{x^2}{4^{-n}} + \frac{1024y^2}{n^2} = 1$ rappresenta un'ellisse con i fuochi sull'asse x .

a) 1 b) 0 c) 2 d) 4 e) 3

- 7) Pietro guarda da un metro di distanza fuori da una finestra larga 2 m. Vede un aereo che sta viaggiando alla velocità del suono (340 m/s) e cronometra che, dal momento in cui entra nel suo campo visivo a quando esce passa mezzo minuto. Quanto dista (in metri) Pietro dalla traiettoria dell'aereo?

a) 1000 b) 5100 c) 10000 d) 10200 e) 15300

- 8) Di solito, per riempire la sua piscina Giovanni apre contemporaneamente un rubinetto di acqua fredda a 12°C ed uno di acqua calda a 74°C e ottiene una temperatura finale di 34°C . L'ultima volta, quando la piscina era esattamente piena a metà, è mancata l'acqua calda e Giovanni ha dovuto completare il lavoro servendosi solo di quella fredda. Qual è stata la temperatura finale?

a) 16°C b) 30°C c) 40°C d) 45°C e) 23°C

- 9) Alle 13.00 parte da A un treno diretto verso B che viaggia a 100 km/h; alle 14.30 parte da B verso A un treno con velocità di 60 km/h. Poiché A e B distano 590 km, a quale ora i due treni si incroceranno?

a) 16.00 b) 16.30 c) 16.55 d) 17.15 e) 17.40

10) Un satellite percorre un'orbita circolare di raggio R in un periodo T_1 . Un secondo satellite, con orbita di raggio $2R$ intorno allo stesso pianeta, ha periodo T_2 . Dette rispettivamente v_1 e v_2 le velocità dei due satelliti, quale tra le seguenti relazioni fornisce l'esatta dipendenza tra v_1 e v_2 ?

- a) $v_1 = v_2$ b) $v_2 = \frac{v_1}{2}$ c) $v_1 = \frac{v_2}{2}$ d) $v_1^2 = 2v_2^2$ e) Nessuna delle precedenti

11) Quando la luce passa da un mezzo ad un altro, con indice di rifrazione diverso, si ha una variazione...

- a) ... della frequenza e della velocità d) ... della frequenza, della lunghezza d'onda e della velocità
 b) ... della frequenza e della lunghezza d'onda e) ... solo della velocità
 c) ... della lunghezza d'onda e della velocità

12) Un nucleo artificiale di elio2 è formato da due protoni ($m = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$). Nonostante la repulsione elettrostatica il nucleo rimane in equilibrio per brevissimo tempo grazie alla forza nucleare forte. Supponendo che la forza nucleare forte si possa esprimere mediante la legge di Hooke, il valore della costante elastica che consente ai due protoni di rimanere in equilibrio alla distanza di $1,6 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ è

- a) $6,525 \cdot 10^8 \text{ N / m}$ d) $8,854 \cdot 10^{-12} \text{ N / m}$
 b) $5,625 \cdot 10^{16} \text{ N / m}$ e) $2,998 \cdot 10^8 \text{ N / m}$
 c) $9,11 \cdot 10^{15} \text{ N / cm}$

13) Una donna con sei dita in ogni mano e in ogni piede ha già generato 5 figli, tutti senza questa anomalia. Sapendo che la donna è eterozigote, che il carattere che determina la formazione di sei dita è dominante e che il padre dei bambini non ha questa anomalia, qual è la probabilità che un sesto figlio di questi genitori abbia sei dita?

- a) 50% b) 25% c) tra il 25% ed il 35% d) 10% e) 5%

14) I legami idrogeno in una proteina possono influenzare la struttura...

- a) Primaria e terziaria d) Primaria, secondaria e terziaria
 b) Primaria e secondaria e) Terziaria soltanto
 c) Secondaria, terziaria e quaternaria

15) Indicare l'ordine crescente dei punti di ebollizione delle sostanze: F_2 , HBr , $NaCl$ e HF .

a) $F_2 < HBr < NaCl < HF$	d) $HF < HBr < NaCl < F_2$
b) $F_2 < HBr < HF < NaCl$	e) $HF < NaCl < HBr < F_2$
c) $F_2 < HF < HBr < NaCl$	

16) Indicare la soluzione MENO concentrata tra le seguenti, contenenti nell'ordine:

- a) 1 mol di soluto B in 1,5 l di soluzione d) 5 mol di soluto B in 4 l di soluzione
 b) 1 mol di soluto B in 0,5 l di soluzione e) 7 mol di soluto B in 1 l di soluzione
 c) 3 mol di soluto B in 3 l di soluzione

Prova di comprensione del testo. Testo tratto da *Lezioni americane* di Italo Calvino

Nella mia trattazione sulla leggerezza, Cyrano figura soprattutto per il modo in cui, prima di Newton, egli ha sentito il problema della gravitazione universale; o meglio, è il problema di sottrarsi alla forza di gravità che stimola talmente la sua fantasia da fargli inventare tutta una serie di sistemi per salire sulla luna, uno più ingegnoso dell'altro: con fiale piene di rugiada che evaporano al sole; ungendosi di midollo di bue che viene abitualmente succhiato dalla luna; con una palla calamitata lanciata in aria verticalmente ripetute volte da una navicella. Quanto al sistema della calamita, sarà sviluppato e perfezionato da Jonathan Swift per sostenere in aria



l'isola volante di Laputa. E' un momento, quello dell'apparizione di Laputa in volo, in cui le due ossessioni di Swift sembra si annullino in un magico equilibrio: dico l'astrazione incorporea del razionalismo contro il quale egli dirige la sua satira, e il peso materiale della corporeità.

..and I could see the sides of it, encompassed with several gradations of Galleries and Stairs, at certain intervals, to descend from one to the other. In the lowest Gallery I beheld some People fishing with long Angling Rods, and others looking on.

Swift è contemporaneo e avversario di Newton. Voltaire è un ammiratore di Newton, e immagina un gigante, Micromégas, che all'opposto di quelli di Swift, è definito non dalla sua corporeità ma da dimensioni espresse in cifre, da proprietà spaziali e temporali enunciate nei termini rigorosi e impassibili dei trattati scientifici. In virtù di questa logica e di questo stile, Micromégas riesce a viaggiare nello spazio da Sirio a Saturno alla Terra. Si direbbe che nelle teorie di Newton ciò che colpisce l'immaginazione letteraria non sia il condizionamento d'ogni cosa e persona alla fatalità del proprio peso, bensì l'equilibrio delle forze che permette ai corpi celesti di librarsi nello spazio. L'immaginazione del secolo XVIII è ricca di figure sospese per aria. Non per nulla agli inizi del secolo la traduzione francese delle Mille e una Notte di Antoine Galland aveva aperto alla fantasia occidentale gli orizzonti del meraviglioso orientale: tappeti volanti, cavalli volanti, geni che escono da lampade.

Di questa spinta dell'immaginazione a superare ogni limite, il secolo XVIII conoscerà il culmine col volo del Barone di Münchhausen su una palla di cannone, immagine che nella nostra memoria si è identificata definitivamente con l'illustrazione che è il capolavoro di Gustave Doré. Le avventure di Münchhausen, che come le Mille e una Notte non si sa se abbiano avuto un autore, molti autori o nessuno, sono una continua sfida alla legge della gravitazione: il Barone è portato in volo dalle anatre, solleva se stesso e il cavallo tirandosi su per la coda della parrucca, scende dalla luna tenendosi a una corda più volte tagliata e riannodata durante la discesa. Queste immagini della letteratura popolare, insieme a quelle che abbiamo visto della letteratura colta, accompagnano la fortuna letteraria delle teorie di Newton.



Giacomo Leopardi a quindici anni scrive una storia dell'astronomia di straordinaria erudizione, in cui tra l'altro compendia le teorie newtoniane.

La contemplazione del cielo notturno che ispirerà a Leopardi i suoi versi più belli non era solo un motivo lirico; quando parlava della luna Leopardi sapeva esattamente di cosa parlava. Leopardi, nel suo ininterrotto ragionamento sull'insostenibile peso del vivere, dà alla felicità irraggiungibile immagini di leggerezza: gli uccelli, una voce femminile che canta da una finestra, la trasparenza dell'aria, e soprattutto la luna. La luna, appena s'affaccia nei versi dei poeti, ha avuto sempre il potere di comunicare una sensazione di levità, di sospensione, di silenzioso e calmo incantesimo. In un primo momento volevo dedicare questa conferenza tutta alla luna: seguire

le apparizioni della luna nelle letterature d'ogni tempo e paese. Poi ho deciso che la luna andava lasciata tutta a Leopardi. Perché il miracolo di Leopardi è stato di togliere al linguaggio ogni peso fino a farlo assomigliare alla luce lunare. Le numerose apparizioni della luna nelle sue poesie occupano pochi versi ma bastano a illuminare tutto il componimento di quella luce o a proiettarvi l'ombra della sua assenza.

Dolce e chiara è la notte e senza vento,
 e queta sopra i tetti e in mezzo agli orti
 posa la luna, e di lontan rivela
 serena ogni montagna..
 (da La sera del dì di festa)

Che fai tu, luna in ciel? dimmi, che fai,
 Silenziosa luna?
 Sorgi la sera, e vai,
 Contemplando i deserti; indi ti posi....
 (da Canto notturno di un pastore errante)

1. Attribuisce al testo un titolo coerente con l'argomento di fondo
2. Riassumi il contenuto informativo del testo in circa 12 righe

nome studente: _____

Titolo: _____ Riassunto:

Alunno/a: _____

Classe: _____

PROBLEMA MATEMATICA

a) Considera il triangolo ABC, i cui lati misurano – rispettivamente – a , b e c . Dimostra che il

raggio del cerchio ad esso circoscritto misura $R = \frac{abc}{4Area}$.

b) Dalla cima A di un monte, alto 500 m sopra il livello di un lago, si vede specchiarsi nel lago, nel punto C, la vetta B di un altro monte. Il segmento AC forma con la direzione verticale un angolo α tale che $\sin \alpha = \frac{3}{5}$. Si stima, inoltre, con l'ausilio di un teodolite, l'angolo \widehat{BAC} scoprendo, con meraviglia, che misura esattamente 60° . Calcola l'altezza della vetta B sopra il livello del lago.

[Usare l'approssimazione $\sqrt{3} \simeq 1,75$]

Alunno/a: _____

Classe: _____

PROBLEMA FISICA

Dopo aver dimostrato che la capacità di un conduttore sferico, nel vuoto, può essere espressa dalla formula $C = \frac{R}{k_C}$, ove k_C rappresenta la costante di Coulomb, risolvi il seguente PROBLEMA:

Una sfera di rame di raggio $R_1 = 9$ cm viene caricata e si porta ad un potenziale di 60 V; una sfera di zinco di raggio $R_2 = 18$ cm viene caricata e si porta ad un potenziale di 150 V. Calcola:

A. la carica presente su ciascuna sfera.

Quando le due sfere vengono collegate mediante un cavo elettrico di spessore trascurabile, le cariche si ridistribuiscono sulle superfici dei conduttori; calcola, una volta raggiunto l'equilibrio elettrostatico:

B. la carica presente ora su ciascuna sfera;

C. il potenziale a cui si porta, alla fine, la sfera di raggio R_1 .