

ASSOCIAZIONE NEMESIS  
LICEO "F. CORRADINI" – THIENE  
**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 e tavole numeriche. 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 a 3 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 l'insegnante 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)		× 5 =	
Numero dei quesiti senza risposta (1 – 20)		× 1 =	
Valutazione 3° parte (cultura generale)			
Valutazione problema 1			
Valutazione problema 2			
<b>PUNTEGGIO TOTALE</b>			

**QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA – 5 punti**

- 1) Indicare la temperatura di ebollizione di una soluzione acquosa 1 *m* (1 molare) di NaCl, assumendo che la  $K_{eb}$  di H<sub>2</sub>O valga 0,512 K mol<sup>-1</sup> kg:
 

A) 99 °C      B) 102 °C      C) 100,5 °C      D) 105 °C      E) 101 °C
- 2) Indicare a quale volume bisogna diluire 10 mL di HCl 8 M per ottenere HCl 0,4 M:
 

A) 400 mL      B) 20 mL      C) 200 mL      D) 200 L      E) 255 mL
- 3) Se a una soluzione acquosa contenente Pb<sup>2+</sup> (0,1 M) e Ag<sup>+</sup> (0,05 M) si aggiunge lentamente una soluzione di NaCl (0,10 M) ( $K_{PS}$  PbCl<sub>2</sub> a 298 K = 1,6 · 10<sup>-5</sup>;  $K_{PS}$  AgCl a 298 K = 1,8 · 10<sup>-10</sup>):
 

A) precipita per primo il cloruro di piombo      C) i cloruri dei due metalli iniziano a precipitare  
 B) precipita per primo il cloruro d'argento      contemporaneamente  
 C) non c'è modo di ottenere alcun precipitato      D) non si ha precipitazione se non evaporando il solvente
- 4) L'organismo umano è in grado di sintetizzare un numero di proteine diverse molto maggiore del numero dei propri geni. Questo è possibile perché:
 

A) esiste lo *splicing* alternativo dell'RNA      C) si verifica la ricombinazione  
 B) il nostro organismo è costituito da moltissime cellule diverse che contengono geni diversi      D) si verificano mutazioni  
 E) si verifica l'amplificazione genica
- 5) È possibile che una mutazione per sostituzione di un solo nucleotide in un gene batterico non modifichi affatto la struttura primaria della proteina codificata da quel gene?
 

A) No  
 B) Sì, se la mutazione provoca uno slittamento della cornice di lettura  
 C) Sì, dal momento che il numero di codoni che codificano per i 20 amminoacidi è maggiore di 20  
 D) Sì, se la mutazione ha interessato un introne  
 E) Sì, soltanto se si verifica una mutazione contraria
- 6) Nei mammiferi l'assorbimento dei principali nutrienti avviene:
 

A) nel retto      B) nel colon      C) nello stomaco      D) nel cieco      E) nel tenue
- 7) Kevin è un gran mangione; ogni giorno mangia una quantità di cibo superiore del 40% rispetto al giorno prima. Sapendo che oggi ha mangiato 117 hg di carne, quanti grammi di carne ha mangiato 2 giorni fa? (il risultato va approssimato all'intero più vicino)
 

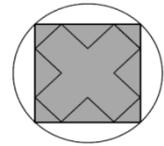
A) 5970      B) 5797      C) 5959      D) 5969      E) 5733
- 8) Il porto dell'isola di Rodi è circondato da un muro di cinta di forma circolare, al cui centro sorge il Colosso, che dista 80 m dalle mura. Per riuscire ad entrare nel porto, gli spartani creano un varco di lunghezza 16πm. Si sa che ciascuna catapulta riesce a tenere sotto tiro il varco aperto dagli spartani con un angolo costante. Quanto vale tale angolo, misurato in gradi?
 

A) 18°      B) 45°      C) 72°      D) 36°      E) 60°
- 9) Luca, matematico dilettante, osservando l'albero nel suo giardino, nota che il numero di rami cresce secondo una legge matematica del tipo  $f(n+2) = f(n+1) + n$ , definita per  $n > 2$ . Sapendo che  $f(1) = 1$  e  $f(2) = 2$ , sapresti dire quanto vale  $f(102)$ ?
 

A) 5250      B) 12100      C) 5052      D) 2526      E) 4413
- 10) Calcola il valore dell'espressione (si è indicato con *log* il logaritmo naturale):
 
$$\log \operatorname{tg} 1^\circ + \log \operatorname{tg} 2^\circ + \log \operatorname{tg} 3^\circ + \dots + \log \operatorname{tg} 87^\circ + \log \operatorname{tg} 88^\circ + \log \operatorname{tg} 89^\circ$$

A) 45      B) 0      C) 1      D) 2      E) 90
- 11) Il rapporto tra i volumi di due sfere è 27. Quanto vale (in  $m^2$ ) la superficie della sfera maggiore, sapendo che quella della minore vale 3  $m^2$ ?
 

A) 9      B) 18      C) 36      D) 27      E) 45

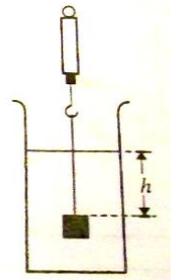


- 12) Il diametro del cerchio misura 10 cm. Qual è, in centimetri il perimetro della croce?  
 A) 27 cm    B) 30 cm    C) meno di 20 cm    D) 64 cm    E) 45 cm

- 13) Un fotografo vuole farsi un autoritratto fotografando, con una macchina a controllo manuale, la sua immagine in uno specchio piano. Per la messa a fuoco deve aggiustare la distanza dell'obiettivo della macchina che tiene in mano, vicino a se, dall'immagine da riprendere. Se si trova a 2 m di distanza dallo specchio, a che distanza deve aggiustare il fuoco della sua macchina fotografica?  
 A) 1m    B) 2 m    C) 3 m    D) 4 m    E) 8 m

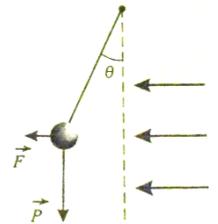
- 14) Una molla ha una lunghezza a riposo di 50 mm e una costante elastica uguale a  $400 \frac{N}{m}$ . La forza esercitata dalla molla quando la sua lunghezza totale è 70 mm è  
 A) 8,0 N    B) 28 N    C) 48 N    D) 160 N    E) 400 N

- 15) Un blocchetto di metallo è appeso a un dinamometro ed è completamente immerso, alla profondità  $h$ , in un liquido contenuto in un grosso becher. La lettura del dinamometro...  
 a) ... dipende dalla densità del liquido nel becher  
 b) ... è sempre uguale alla spinta verso l'alto del liquido sul blocchetto  
 c) ... aumenta con l'aumentare della profondità  $h$   
 Quale o quali delle precedenti affermazioni sono vere?  
 A) Solo la  $a$     B) Solo la  $b$     C) Solo la  $c$     D) Solo la  $a$  e la  $b$     E) Solo la  $a$  e la  $c$



- 16) Una palla viene lanciata verticalmente verso l'alto con una velocità iniziale di 15 m/s. Ammettendo che l'accelerazione di gravità valga  $10 \frac{m}{s^2}$  e che si possa trascurare l'attrito con l'aria, qual è il tempo complessivo impiegato dalla palla per arrivare alla massima altezza e ritornare al punto di partenza?  
 A) 1 s    B) 1,5 s    C) 2 s    D) 3 s    E) 6 s

- 17) Una sferetta di peso  $P$  è appesa a una cordicella sottile. In presenza di una forte corrente d'aria che soffia orizzontalmente, il cui effetto è quello di esercitare una forza costante  $F$  sulla sferetta, il filo forma un angolo  $\theta$  con la verticale, come indicato in figura. Qual è l'equazione corretta che lega  $\theta$ ,  $F$  e  $P$ ?  
 A)  $\cos\theta = \frac{F}{P}$     B)  $\sin\theta = \frac{F}{P}$     C)  $\cos\theta = \frac{P}{F}$     D)  $\sin\theta = \frac{P}{F}$     E)  $\tan\theta = \frac{F}{P}$



- 18) Due sfere uguali, ciascuna di massa  $m$ , si muovono con velocità di modulo  $v$  l'una verso l'altra; se l'urto tra le sfere è centrale ed elastico, allora...  
 a) ... la somma delle quantità di moto prima dell'urto è  $2 m v$   
 b) ... la somma delle energie cinetiche prima dell'urto è  $mv^2$   
 c) ... la somma delle energie cinetiche dopo dell'urto è zero  
 Quale delle precedenti affermazioni sono corrette?  
 A) Solo la  $a$     B) solo la  $b$     C) solo la  $c$     D) solo la  $b$  e la  $c$     E) solo la  $a$  e la  $b$



### PROBLEMI NUMERICI – 5 punti

- 19) Oggi Matilde ha 11 anni; suo fratellino ne ha 7 e sua madre 37. Matilde scrive la sua età: "11". Poi addiziona fra loro le cifre che compongono questo numero, poi moltiplica il risultato per 7 e scrive il risultato della moltiplicazione: "14". Poi ricomincia allo stesso modo a partire da tale numero: addiziona fra loro le cifre che compongono questo numero, poi moltiplica il risultato per 7 e scrive il risultato della moltiplicazione: "35". Matilde ha così scritto tre numeri: "11", "14" e "35". Quale sarà il 37° numero che scriverà Matilde?
- 20) Un barattolo di massa  $m_1 = 200$  g, inizialmente fermo, viene colpito da un proiettile di massa  $m_2 = 10$  g che si muove alla velocità  $v_2 = 150$  m/s. Se, dopo l'impatto, il barattolo procede con velocità  $v_1 = 5$  m/s, calcolare la velocità  $v$  con cui procede il proiettile, dopo aver forato il barattolo.

## CONOSCENZE E COMPETENZE IN AMBITO LETTERARIO – 20 punti

*Leggi il testo seguente e rispondi alle relative richieste, negli spazi assegnati:*

La curiosità o il desiderio di conoscere, non è per la massima parte, se non l'effetto della conoscenza. Esaminate la natura, e vedrete quanto la curiosità sia piccola, leggera e debole nell'uomo primitivo; come non gli cada mai nella testa il desiderio di saper quelle cose che non gli appartengono, o che sono state nascoste dalla natura (p.e. le cose fisiche, astronomiche ec. le origini i destini dell'uomo, degli animali, delle piante, del mondo); com'egli sia incapace d'intraprendere qualche seria operazione per informarsi di cosa veruna, e molto meno di cosa difficile a conoscersi (e queste sono appunto quelle che non si dovevano conoscere, e l'ignoranza delle quali, basta alla felicità dell'uomo, ancorchè informato di altre cose facili ed ovvie). Piuttosto l'immaginazione sua supplisce, e gli fa credere di sapere una causa, che realmente non è quella ec. In somma non è niente vero, che l'uomo sia portato irresistibilmente verso la verità e la cognizione. La curiosità, qual è oggidì, e da gran tempo, è una di quelle qualità corrotte, con uno sviluppo e un andamento non dovuto, come tante altre qualità, passioni ec. buone ed utili, anzi necessarie in quel grado che la natura aveva dato loro, ma pessime e mortifere, quando sono passate ad altri gradi, e sviluppatesi più del dovere, e modificate diversamente. Così che sebbene queste qualità e passioni sieno naturali in radice, ed umane, non perciò sono naturali, quali si trovano oggidì, nè dal loro stato presente si deve giudicare della natura e costituzione dell'uomo, nè dedurne intorno ai nostri destini quelle conseguenze che se ne deducono.

(13. Feb. 1821.)

(Giacomo Leopardi, Zibaldone [652-53] )

1. Definisci in modo sintetico quali siano:

a. il tema della riflessione di Leopardi in questo passo

---

b. il valore attribuito all'immaginazione

---

---

2. Illustra quale interpretazione del rapporto tra primitività e progresso dell'umanità si ricava da questo passo

---

---

---

---

---

---

3. Interpreta alla luce dell'interpretazione generale del passo e delle tue conoscenze su Leopardi l'affermazione di Lorenzo Polato secondo cui in Leopardi "La verità della scienza non ha e non vuole avere a che fare con la verità che interessa all'uomo".

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**PROBLEMA 1**

Quante sono le coppie ordinate  $(x, y)$  di interi positivi  $x$  e  $y$  che soddisfano la relazione

$$x^2 + y^2 - 2010x - 2010y + 2xy = 2011?$$

**PROBLEMA 2**

Su un piano orizzontale ruvido ( $\mu = 0,3$ ) scivola un blocco di massa  $m_1 = 7$  kg trascinato da un altro blocco di massa  $m_2 = 3$  kg unito ad esso per mezzo di una fune inestensibile (di massa trascurabile) che passa nella gola di una carrucola fissa, supposta liscia e di massa trascurabile.

Qual è l'accelerazione del sistema formato dai due blocchi e qual è la tensione della fune?

Qual è il minimo valore del coefficiente di attrito statico ( $\mu_s$ ) necessario perché il sistema stia in equilibrio?

[Per semplificare i calcoli, utilizzare l'approssimazione  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>]

