

ASSOCIAZIONE NEMESIS
LICEO "F. CORRADINI" – THIENE
8° 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)	<input style="width: 100%;" type="text"/>	× 5 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Numero dei quesiti senza risposta (1 – 20)	<input style="width: 100%;" type="text"/>	× 1 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Valutazione 3° parte (interpretazione del testo)			<input style="width: 100%;" type="text"/>
Valutazione problema 1			<input style="width: 100%;" type="text"/>
Valutazione problema 2			<input style="width: 100%;" type="text"/>
PUNTEGGIO TOTALE			<input style="width: 100%;" type="text"/>

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA – 5 punti

1) Il valore dell'espressione $(\sin 60^\circ + \operatorname{tg} 45^\circ)^2 \cdot \frac{(\cos 30^\circ - \operatorname{tg} 225^\circ)^2}{\sin^2 210^\circ}$ è :

- a) 1 b) 2 c) $-\frac{1}{2}$ d) $\frac{1}{4}$ e) 0

2) Il valore dell'espressione $e^{\ln(\log_3 27^{\log_7 49} \cdot \log_2 8^{\log_6 36})^{\log_5 5}}$ è:

- a) non calcolabile b) 1 c) 36 d) 81 e) 9

3) Il luogo geometrico dei punti del piano equidistanti da $A(-1,3)$ e $B(3,1)$ è:

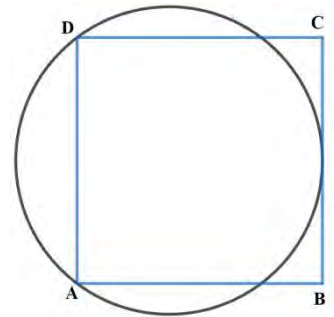
- a) $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 5$ b) $y-2x=0$ c) $x=1$ d) $8(y-3) + (x+1)^2 = 0$ e) (1,2)

4) Una sequenza è formata da 12 numeri interi consecutivi; la somma dei primi 5 è 220. Qual è la somma degli ultimi 3?

- a) 156 b) 144 c) 169 d) 311 e) 196

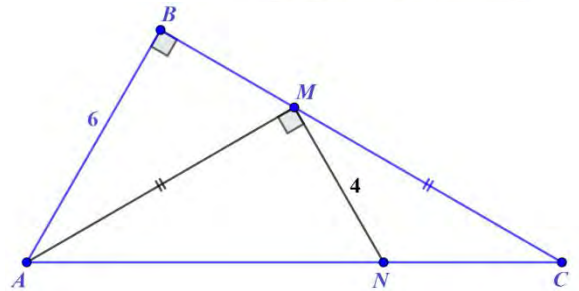
5) Il lato del quadrato in figura misura 8 cm. Quanto misura (in cm) il raggio del cerchio, se questo passa per i vertici A e D ed è tangente al lato BC?

- a) 10
b) $4\sqrt{5}$
c) 5
d) 6
e) $8\sqrt{2}$



6) All'interno del triangolo rettangolo ABC si disegna il triangolo rettangolo AMN. Sapendo che i numeri riportati in figura rappresentano le misure (in cm) dei segmenti corrispondenti, determina l'area del triangolo AMN (in cm^2).

- a) 24 b) $8\sqrt{3}$ c) 12 d) $9\sqrt{3}$ e) 16



7) Un gas perfetto nello stato iniziale A subisce un'espansione che lo porta nello stato B, ed attraverso una compressione, torna allo stato A. Le trasformazioni sono tutte reversibili. Quale delle seguenti relazioni è errata?

- a) $\Delta U_{AB} = -\Delta U_{BA}$ b) $\Delta U_{ciclo} = 0$ c) $\Delta U_{AB} = \Delta U_{BA}$
d) $\Delta U_{AB} + \Delta U_{BA} = 0$ e) $L_{ciclo} = Q_{ass} - Q_{ced}$

8) Quale delle seguenti espressioni descrive correttamente la dipendenza del lavoro L dagli angoli, rispettivamente, α e β formati dal vettore \vec{s} e dal vettore \vec{F} con la direzione positiva dell'asse x ?

- a) $L = F \cdot s \cdot \sin \alpha$ b) $L = F \cdot s \cdot \sin \beta$ c) $L = F \cdot s \cdot \cos(\alpha - \beta)$
d) $L = F \cdot s$ e) $L = F \cdot s \cdot \cos \beta$

9) Indicata con v la velocità di propagazione del suono nell'aria, quale delle seguenti formule esprime correttamente la frequenza f_a del suono percepito da un ascoltatore che si sta allontanando con velocità v_a da una sorgente ferma, la quale produce un suono di frequenza f ?

- a) $f_a = \frac{v + v_a}{v} \cdot f$ b) $f_a = \frac{v}{v - v_a} \cdot f$ c) $f_a = \frac{v_a}{v} \cdot f$
d) $f_a = \frac{v - v_a}{v} \cdot f$ e) $f_a = f$

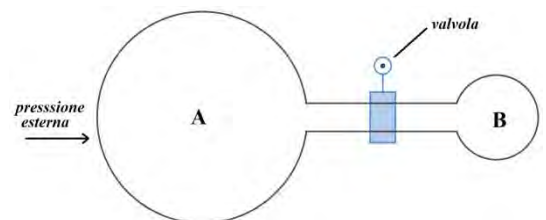
10) Il campo elettrico generato da una distribuzione piana illimitata di carica di distribuzione superficiale σ è espresso correttamente da:

- a) $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ b) $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ c) $E = \frac{\sigma \cdot S}{4\pi\epsilon_0 \cdot R^2}$ d) $E = 0$ e) $E = \frac{2\sigma}{\epsilon_0}$

11) Due sfere, uguali per forma e dimensione, si urtano centralmente, in modo perfettamente elastico. Sapendo che $m_2 = 2m_1$ e che la sfera n° 2 è inizialmente ferma, mentre la n° 1 si muove nella direzione e nel verso dell'asse x con velocità iniziale v quale delle affermazioni seguenti è corretta?

- a) $v_{1f} = -\frac{v}{3}$ e $v_{2f} = \frac{2v}{3}$ b) $v_{1f} = \frac{2v}{3}$ e $v_{2f} = -\frac{v}{3}$ c) $v_{1f} = v_{2f} = \frac{v}{2}$
d) $v_{1f} = 0$ e $v_{2f} = v$ e) Nessuna delle precedenti

12) Due palloncini di volumi differenti sono collegati da un tubo ed inizialmente isolati e conservati in ambiente isoterma. La pressione del gas al loro interno è pari alla pressione esterna. Cosa succede all'apertura della valvola?



- a) Nulla
b) A si gonfia e B si sgonfia
c) B si gonfia ed A si sgonfia
d) Dipende dalla temperatura dell'ambiente
e) I dati sono insufficienti per rispondere

13) Nella profase della seconda divisione meiotica:

- a) i cromosomi sono costituiti da un unico cromatidio
b) la cellula possiede un numero diploide di cromosomi
c) la cellula possiede un numero aploide di cromosomi
d) i cromosomi omologhi si separano
e) i cromosomi omologhi si accoppiano per formare le tetradi

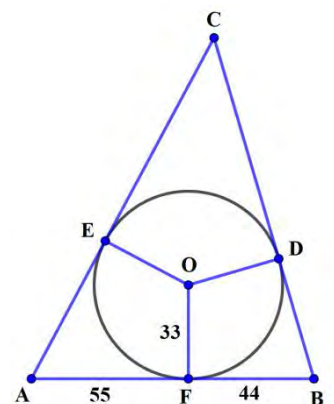
14) Una proteina è costituita da cinque catene polipeptidiche di cui quattro uguali due a due e la quinta diversa (X2Y2Z, dove X, Y e Z rappresentano catene polipeptidiche diverse). Indica il numero di geni coinvolti nella sintesi di questa proteina:

- a) due geni b) tre geni c) un solo gene d) cinque geni
e) non è possibile determinarlo con esattezza

- 15) I gatti dell'isola di Man sono eterozigoti per una mutazione (dominante) che causa l'assenza della coda. La mutazione omozigote risulta letale già a livello embrionale. Pertanto l'incrocio tra due gatti di Man originerà:
- un rapporto fenotipico di 3:1 tra i gatti nati vivi, cioè 1 gatto di Man e 3 con coda normale
 - un rapporto fenotipico di 2:1 tra i gatti nati vivi, cioè 2 gatti con coda normale e 1 di Man
 - tutti gatti con coda normale
 - un rapporto fenotipico di 2:1 tra i gatti nati vivi, cioè 2 gatti di Man e 1 con coda normale
 - tutti gatti di Man
- 16) Una mole di idrogeno (H_2 gas) reagisce con una mole di cloro (Cl_2 gas) per formare acido cloridrico (HCl gas). Che volume di HCl (in litri) si forma dalla reazione effettuata alla temperatura di $0^\circ C$ e a pressione atmosferica?
- 11,2 litri
 - 13,8 litri
 - 22,4 litri
 - 28,0 litri
 - 44,8 litri
- 17) Nel solfato di alluminio sono presenti:
- 2 atomi di alluminio, 3 di zolfo e 9 di ossigeno
 - 3 atomi di alluminio, 2 di zolfo e 12 di ossigeno
 - 2 atomi di alluminio, 3 di zolfo e 12 di ossigeno
 - 3 atomi di alluminio, 2 di zolfo e 9 di ossigeno
 - 1 atomo di alluminio, 3 di zolfo e 10 di ossigeno
- 18) A 50 ml di una soluzione 0,06M di HCl , viene aggiunto un volume pari al doppio di una soluzione identica di HCl 0,06 M. Come cambia la concentrazione della soluzione
- Raddoppia
 - Triplifica
 - Si dimezza
 - Diventa un terzo
 - Resta uguale

QUESITO NUMERICO – matematica

Il triangolo ABC è circoscritto ad una circonferenza. In figura sono riportate le misure (in cm) di alcuni segmenti; determina la misura (in cm) del lato BC .



QUESITO NUMERICO – fisica

Un giocatore di rugby si smarca dal suo difensore e s'invola verso la meta con una velocità costante di $6.00 \frac{m}{s}$. Dopo $2.00 s$ il difensore avversario ritrova l'equilibrio e si lancia all'inseguimento con un'accelerazione costante di $4.50 \frac{m}{s^2}$. Calcola lo spazio percorso dall'attaccante prima di essere raggiunto dal difensore.

Da Foscolo, *Ultime Lettere di Jacopo Ortis*

Arquà è discosto, come tu sai, quattro miglia dalla mia casa; ma per più accorciare il cammino prendemmo la via dell'erta. S'apriva appena il più bel giorno d'autunno. Parea che la Notte seguita dalle tenebre e dalle stelle fuggisse dal Sole, che uscia nel suo immenso splendore dalle nubi d'oriente, quasi dominatore dell'universo; e l'universo sorridea. Le nuvole dorate e dipinte a mille colori salivano su la volta del cielo che tutto sereno mostrava quasi di schiudersi per diffondere sopra i mortali le cure della Divinità. Io salutava a ogni passo la famiglia de' fiori e dell'erbe che a poco a poco alzavano il capo chinato dalla brina. Gli alberi susurrando soavemente, faceano tremolare contro la luce le gocce trasparenti della rugiada; mentre i venti dell'aurora rasciugavano il soverchio umore alle piante. Avresti udito una solenne armonia spandersi confusamente fra le selve, gli augelli, gli armenti, i fiumi, e le fatiche degli uomini: e intanto spirava l'aria profumata delle esalazioni che la terra esultante di piacere mandava dalle valli e da' monti al Sole, ministro maggiore della Natura.

(12 novembre 1797)

Io non lo so; ma, per me, temo che Natura abbia costituito la nostra specie quasi minimo anello passivo dell'incomprensibile suo sistema, dotandone di cotanto amor proprio, perché il sommo timore e la somma speranza creandoci nella immaginazione una infinita serie di mali e di beni, ci tenessero pur sempre affannati di questa esistenza breve, dubbia, infelice. E mentre noi serviamo ciecamente al suo fine, essa ride del nostro orgoglio che ci fa reputare l'universo creato solo per noi, e noi soli degni e capaci di dar leggi al creato.

Andava dianzi perdendomi per le campagne, inferrajuolato sino agli occhi, considerando lo squallore della terra tutta sepolta sotto le nevi, senza erba né fronda che mi attestasse le sue passate dovizie. Né potevano gli occhi miei lungamente fissarsi su le spalle de' monti, il vertice de' quali era immerso in una negra nube di gelida nebbia che piombava ad accrescere il lutto dell'aere freddo ed ottenebrato. E parevami vedere quelle nevi disciogliersi e precipitare a torrenti che inondavano il piano, trascinandosi impetuosamente piante, armenti, capanne, e sterminando in un giorno le fatiche di tanti anni, e le speranze di tante famiglie.

(19 gennaio 1798)

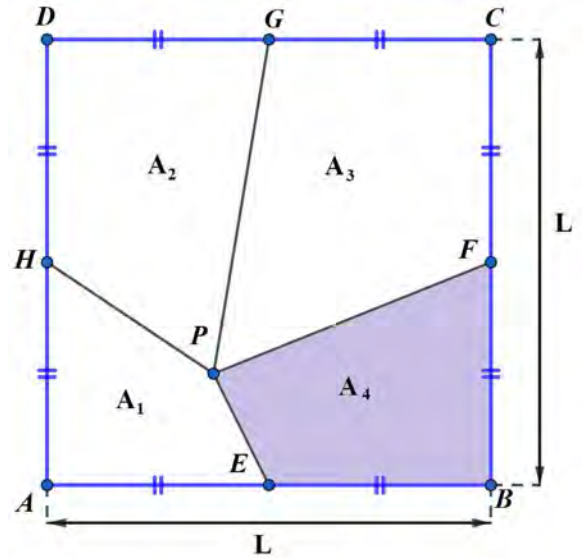
Analizza le immagini della Natura che emergono nelle due porzioni di lettere, ricavandone e confrontandone le più evidenti caratteristiche (evita il riassunto-parafasi). Spiega, poi, in riferimento all'autore o all'opera, a che cosa può essere attribuito l'evidente contrasto. (Utilizza le righe predisposte ed eventualmente continua nel verso del foglio)

PROBLEMA MATEMATICA

Dopo aver fissato arbitrariamente un punto P all'interno del quadrato ABCD, di lato L, lo si congiunge con i punti medi dei lati del quadrato come in figura. Indicate con A_1, A_2, A_3, A_4 le aree dei quadrilateri in cui il quadrato risulta così suddiviso, dimostra che:

- a) $A_4 = A_1 + A_3 - A_2$
- b) $L = \sqrt{2(A_1 + A_3)}$

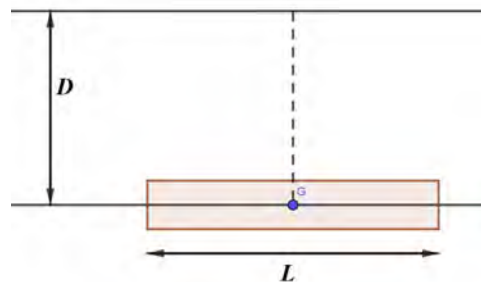
In un secondo momento, supponendo che $\frac{L^2}{2} = 32 \text{ cm}^2$ e che il punto P disti 1 cm sia da AD che da CD, determina la misura dell'area colorata ed il raggio del cerchio in essa inscritto.



SOLUZIONE

PROBLEMA FISICA

Un cassettone giace su un piano orizzontale ruvido, come schematicamente indicato in figura (vista dall'alto). La massa del cassettone è $M = 150\text{kg}$, la lunghezza è L ; il coefficiente di attrito fra il cassettone e la superficie è $\mu = 0.5$.



Un uomo vuole spostare il cassettone spingendolo; la massima forza che l'uomo può applicare è 350 N . Spiega come l'uomo può spostare il centro di massa del cassettone in modo da portarlo ad una distanza D dalla sua posizione iniziale.

[NOTA: Si consideri il cassettone un corpo rigido ideale.]

SOLUZIONE