

ASSOCIAZIONE NEMESIS
LICEO "F. CORRADINI" – THIENE
4° 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 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 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)

× 5 =

Numero dei quesiti senza risposta (1 – 20)

× 1 =

Valutazione 3° parte (interpretazione del testo)

Valutazione problema 1

Valutazione problema 2

PUNTEGGIO TOTALE

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

$$g \simeq 10 \frac{m}{s^2}$$

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

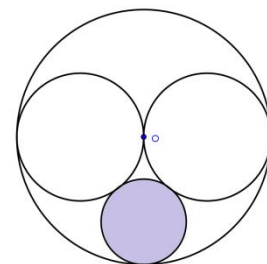
$$\sqrt{2} \simeq 1,4$$

$$\pi \simeq 3$$

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA – 5 punti

1. Nella figura a fianco il cerchio grande ha centro O e raggio 1. Quanto vale il raggio del cerchio più piccolo?

- a) $\frac{1}{4}$ b) $\frac{5}{18}$ c) $\frac{2\sqrt{3}}{9}$ d) $\frac{1}{3}$ e) nessuna delle precedenti



2. Sapendo che 2^{100} ha 31 cifre decimali, quante ne ha 5^{100} ?

- a) 70 b) 72 c) 67 d) 76 e) 81

3. Per quanti valori di a il polinomio $P(x) = (x - 1)(x^2 - a^2)(x^2 - a - 1)$ è divisibile per $x^2 + x - 2$?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 5 e) Nessuno

4. Se a e b sono due numeri interi positivi tali che $3a = 2b$, quale delle seguenti conclusioni è corretta?

- a) $a + b$ è multiplo di 5 c) ab è pari ma non è multiplo di 4 e) nessuna delle precedenti conclusioni è corretta
b) $a + b$ è dispari d) a oppure b è dispari

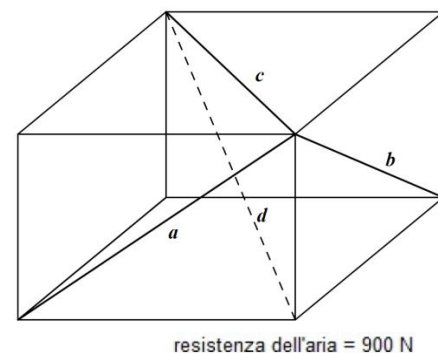
5. Si consideri l'insieme dei punti $P(x, y)$ del piano cartesiano tali che $\begin{cases} (2x + y)^2 \geq 4 \\ x^2 \leq 1 \\ y^2 \leq 4 \end{cases}$ e se ne

calcoli l'area. Essa vale:

- a) 8 b) 4 c) $4\sqrt{2}$ d) 2 e) Nessuna delle precedenti

6. Di un parallelepipedo rettangolo si conoscono le misure a , b e c delle diagonali delle facce. La diagonale del solido misura:

- a) $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ b) $\sqrt{\frac{a^2 + b^2 + c^2}{2}}$ c) $\frac{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}{2}$
d) $\frac{a + b + c}{2}$ e) Non determinabile con i dati forniti



7. Subito dopo aver aperto il suo paracadute che pesa 150 N, una paracadutista con massa di 60 kg sperimenta le forze mostrate nel disegno a lato. Quanto vale l'accelerazione della paracadutista all'istante considerato (in modulo, direzione e verso)? [Accelerazione di gravità $g \simeq 10m/s^2$.]

- a) $2.5 m/s^2$, verso il basso. d) $2.0 m/s^2$, verso l'alto.
b) $2.5 m/s^2$, verso l'alto. e) nessuna delle precedenti
c) $2.0 m/s^2$, verso il basso.

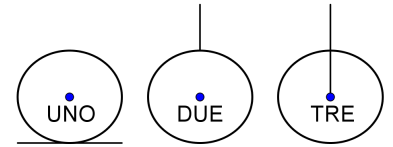


8. Nella immagine a lato si vede un razzo al momento del lancio; la spinta sul razzo è prodotta dai gas provenienti dal motore. Si può affermare che:

- a) la spinta avviene perché i gas premono contro la Terra.
b) la spinta avviene perché i gas premono contro l'atmosfera.
c) la forza che spinge i gas fuori dal razzo è uguale alla forza che spinge il razzo.
d) la forza che spinge i gas fuori dal razzo è maggiore della forza che spinge il razzo.
e) la forza che spinge i gas fuori dal razzo è minore della forza che spinge il razzo.



9. Una quantità di calore Q viene fornita a tre dischi di metallo identici, il primo appoggiato verticalmente su un piano, il secondo



il secondo sospeso per l'estremità superiore ed il terzo sospeso per il baricentro. La temperatura iniziale è la stessa per i tre dischi e sia il piano di appoggio che i cavi di sospensione sono perfettamente isolanti e non assorbono calore. Determina il corretto ordine delle temperature finali T_1 , T_2 e T_3 .

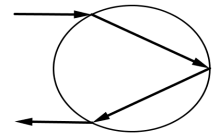
- a) $T_1 = T_2 = T_3$ c) $T_3 < T_2 < T_1$ e) $T_2 < T_3 < T_1$
 b) $T_1 < T_2 < T_3$ d) $T_1 < T_3 < T_2$
10. Una mole di gas perfetto alla temperatura assoluta T viene raffreddata con una trasformazione isocora finché la sua pressione non scende dal valore p al valore $\frac{p}{k}$. Successivamente il gas viene riportato alla temperatura iniziale mediante un'isobara. La quantità di calore complessivamente scambiato dal gas durante il processo è:

- a) kRT b) $\frac{RT}{k}$ c) $\left(1 - \frac{1}{k}\right)RT$ d) $(k - 1)RT$ e) $\frac{k}{k - 1}RT$

11. Una palla A di massa 0.1 kg viene lanciata verticalmente verso l'alto con una velocità di 5 m/s. Simultaneamente una seconda palla B di massa 0.2 kg viene lanciata verso l'alto con una velocità di 10 m/s, formando un angolo di 30° con l'orizzontale. Si può affermare che:

- a) A raggiunge un'altezza maggiore di B d) A resta in moto più a lungo di B
 b) B raggiunge un'altezza maggiore di A e) Quando toccano il suolo, l'energia cinetica di B è 4 volte quella di A
 c) A e B cadono a terra simultaneamente

12. Una palla di vetro viene colpita da un raggio luminoso che, dopo aver subito una rifrazione, una riflessione ed una rifrazione, esce parallelamente alla direzione di entrata. Sapendo che i tratti del cammino ottico all'interno della sfera sono due lati di un triangolo equilatero, individua l'indice di rifrazione del vetro (l'indice di rifrazione dell'aria viene posto uguale a 1).



- a) $n = 2$ b) $n = 1,5$ c) $n = 0,866$ d) $n = 1,42$ e) $n = 1,73$

13. Quale/i affermazione/i relativa/e ai meccanismi di trasporto di sostanze trans membrana è/sono FALSA/E?

- a) La diffusione semplice interessa solo piccole molecole apolari
 b) Il trasporto contro gradiente avviene con consumo di ATP
 c) L'acqua diffonde liberamente d) Nessuna e) A, C

14. Quale delle seguenti definizioni NON è corretta?

- a) Centrosoma – centro di organizzazione dei microtubuli
 b) Nucleosoma – sede della costruzione delle subunità ribosomiali
 c) Centromero – punto di attacco delle fibre del fuso
 d) Corpo basale – organulo che assembla ciglia e flagelli
 e) Nucleoide – regione contenente il DNA procariotico

15. In una coppia la madre è di gruppo sanguigno A ed ha una visione normale dei colori e il padre è omozigote per il gruppo sanguigno B ed è daltonico (carattere recessivo legato al cromosoma X). Si può affermare che la coppia NON potrà, in nessun caso, avere:

- a) figlie femmine di gruppo AB non daltoniche d) figli maschi di gruppo B non daltonici
 b) figlie femmine di gruppo B daltoniche e) figlie femmine di gruppo A non daltoniche
 c) figli maschi di gruppo AB daltonici

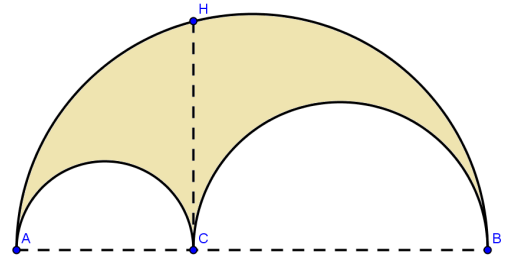
16. Calcolare la massa molecolare di un composto XY, sapendo che una soluzione ottenuta sciogliendo 10,20 g in 0,5 l risulta 0,159 M.
 a) 110,4 b) 128,3 c) 144,6 d) 201,5 e) 235,7
17. 0,12 mol di un acido incognito $H_N X$ reagiscono completamente con 0,36 mol di NaOH, formando $Na_N X$. Stabilire il numero N di protoni rilasciati dall'acido.
 a) 1 b) 4 c) 3 d) 2 e) 5
18. Mescolando 50 g di una soluzione al 13% (p/p) di KNO_3 con 25 g di una soluzione al 38% (p/p) di KNO_3 , qual è la percentuale della soluzione finale?
 a) 27,0 b) 18,4 c) 16,9 d) 21,3 e) 20,9

PROBLEMI NUMERICI – 5 punti

19. QUESITO NUMERICO MATEMATICA

Calcolare l'area della regione colorata delimitata dai tre semicerchi di diametro, rispettivamente, AB, BC e AC in figura, sapendo che $CH = \sqrt{3} dm$ e che il segmento CH è perpendicolare al diametro AB.

[Approssima il risultato, esprimendolo in cm^2 !]



20. QUESITO NUMERICO FISICA

Un satellite percorre un'orbita circolare di raggio R con un periodo di 4 ore; un secondo satellite, percorre un'orbita di raggio 4R intorno allo stesso pianeta. Determina il periodo del secondo satellite. [Esprimi il risultato in ore!]

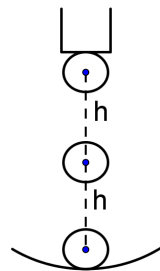
PROBLEMA MATEMATICA

È possibile sezionare un cubo con un piano in modo da ottenere due parti congruenti, la cui sezione è un esagono regolare. Posto il lato del cubo uguale a $2m$, calcola il perimetro dell'esagono ed il raggio del cerchio in esso inscritto.

PROBLEMA FISICA

Nel pieno della notte il rubinetto del bagno inizia a gocciolare: le gocce si staccano dal rubinetto ad un'altezza di 20cm dal punto in cui colpiscono la ceramica del lavabo; nel momento esatto in cui una goccia colpisce la ceramica, la goccia successiva si trova a metà della caduta. Calcola la frequenza con cui le gocce colpiscono il lavandino.

[NOTA: *fornire il risultato finale con 2 cifre dopo la virgola!*]



Leggi i testi seguenti e rispondi alle relative richieste:

Da *Il Saggiatore* di Galileo Galilei

Nacque già in un luogo assai solitario¹ un uomo dotato da natura d'uno ingegno perspicacissimo e d'una curiosità straordinaria; e per suo trastullo allevandosi diversi uccelli, gustava molto del lor canto, e con grandissima meraviglia andava osservando con che bell'artificio, colla stess'aria con la quale respiravano, ad arbitrio loro formavano canti diversi, e tutti soavissimi. Accadde che una notte vicino a casa sua sentì un delicato suono, né potendosi immaginar che fusse altro che qualche uccelletto, si mosse per prenderlo; e venuto nella strada, trovò un pastorello, che soffiando in certo legno forato e movendo le dita sopra il legno, ora serrando ed ora aprendo certi fori che vi erano, ne traeva quelle diverse voci, simili a quelle d'un uccello, ma con maniera diversissima. Stupefatto e mosso dalla sua natural curiosità, donò al pastore un vitello per aver quel zufolo²; e ritiratosi in se stesso, e conoscendo che se non s'abbatteva a passar colui³, egli non avrebbe mai imparato che ci erano in natura due modi da formar voci e canti soavi, volle allontanarsi da casa, stimando di potere incontrar qualche altra avventura. Ed occorse il giorno seguente, che passando presso a un piccol tugurio, sentì risonarvi dentro una simil voce; e per certificarsi se era un zufolo o pure un merlo, entrò dentro, e trovò un fanciullo che andava con un archetto, ch'ei teneva nella man destra, segando alcuni nervi⁴ tesi sopra certo legno concavo, e con la sinistra sosteneva lo strumento e vi andava sopra movendo le dita, e senz'altro fiato ne traeva voci diverse e molto soavi. Or qual fusse il suo stupore, giudichilo chi partecipa dell'ingegno e della curiosità che aveva colui; il qual, vedendosi sopraggiunto da due nuovi modi di formar la voce ed il canto tanto inopinati, cominciò a creder ch'altri ancora ve ne potessero essere in natura. Ma qual fu la sua meraviglia, quando entrando in certo tempio si mise a guardar dietro alla porta per veder chi aveva sonato, e s'accorse che il suono era uscito dagli arpioni e dalle bandelle⁵ nell'aprir la porta? Un'altra volta, spinto dalla curiosità, entrò in un'osteria, e credendo d'aver a veder uno che coll'archetto toccasse leggermente le corde d'un violino, vide uno che sfregando il polpastrello d'un dito sopra l'orlo d'un bicchiere, ne cavava soavissimo suono. Ma quando poi gli venne osservato che le vespe, le zanzare e i mosconi, non, come i suoi primi uccelli, col respirare formavano voci interrotte, ma col velocissimo batter dell'ali rendevano un suono perpetuo, quanto crebbe in esso lo stupore, tanto si scemò l'opinione ch'egli aveva circa il sapere come si generi il suono; né tutte l'esperienze già vedute sarebbero state bastanti a fargli comprendere o credere che i grilli, già che non volavano, potessero, non col fiato, ma collo scuoter l'ali, cacciar sibili così dolci e sonori. Ma quando ei si credeva non potere esser quasi possibile che vi fussero altre maniere di formar voci, dopo l'aver, oltre a i modi narrati, osservato ancora tanti organi,

¹ *Nacque già in un luogo assai solitario*: Assieme all'inizio della frase successiva (*Accadde che una notte*) questo 'incipit' della novella conduce subito il lettore in un'atmosfera fiabesca.

² Si noti l'apparente sproporzione economica nello scambio tra il vitello e lo zufolo del pastorello, sproporzione che serve a Galileo per sottolineare come il fine primario dell'indagine scientifica non sia l'immediato vantaggio materiale.

³ *Conoscendo che se non s'abbatteva a passar colui*: 'rendendosi conto che se quello [cioè il pastorello]' non fosse passato di là per caso'.

⁴ *Segando alcuni nervi*: 'sfregando alcune corde'. Il termine 'nervi' utilizzato qui per designare le corde tendinee dello strumento ad arco.

⁵ *Arpioni e bandelle* sono alcuni degli elementi dei cardini della porta.

trombe, pifferi, strumenti da corde, di tante e tante sorte, e sino a quella linguetta di ferro che, sospesa fra i denti, si serve con modo strano della cavità della bocca per corpo della risonanza e del fiato per veicolo del suono⁶; quando, dico, ei credeva d'aver veduto il tutto, trovossi più che mai rinvolto nell'ignoranza e nello stupore nel capitargli in mano una cicala, e che né per serrarle la bocca né per fermarle l'ali poteva né pur diminuire il suo altissimo stridore, né le vedeva muovere squamme né altra parte, e che finalmente, alzandole il casso del petto⁷ e vedendovi sotto alcune cartilagini dure ma sottili, e credendo che lo strepito derivasse dallo scuoter di quelle, si ridusse a romperle per farla chetare, e che tutto fu in vano, sin che, spingendo l'ago più a dentro, non le tolse, trafiggendola, colla voce la vita, sì che né anco⁸ poté accertarsi se il canto derivava da quelle: onde si ridusse a tanta diffidenza del suo sapere, che domandato come si generavano i suoni, generosamente rispondeva di sapere alcuni modi, ma che teneva per fermo potervene essere cento altri incogniti ed inopinabili.

Io potrei con altri molti essempli spiegar la ricchezza della natura nel produr suoi effetti con maniere inescogitabili da noi, quando il senso e l'esperienza non lo ci mostrasse, la quale anco talvolta non basta a supplire alla nostra incapacità; onde se io non saperò⁹ precisamente determinar la maniera della produzione della cometa, non mi dovrà esser negata la scusa, e tanto più quant'io non mi son mai arrogato¹⁰ di poter ciò fare, conoscendo potere essere ch'ella si faccia in alcun modo lontano da ogni nostra immaginazione; e la difficoltà dell'intendere come si formi il canto della cicala, mentr'ella ci canta in mano, scusa di soverchio¹¹ il non sapere come in tanta lontananza si generi la cometa.

ANALISI E COMMENTO

"... il racconto dello zufolo e della cicala sembra trasmettere, sotto il linguaggio allegorico della fiaba, alcuni aspetti fondamentali del modo in cui Galileo concepisce l'impresa scientifica, e, più in generale, il cammino che porta l'uomo alla conoscenza". (Marco Piccolino)

1. Individua nel testo ed esplicita "gli aspetti del modo in cui Galileo concepisce l'impresa scientifica".
2. Nella favola sono subito indicati i caratteri distintivi del protagonista....: rifletti sulla *curiositas* a partire dal giudizio attribuitole nell'universo filosofico-teologico del Medioevo (pensa all'Ulisse dantesco) al suo valore nell'età della "nuova scienza".
3. Quali interrogativi a tuo parere lascia al lettore contemporaneo la fine dell'esperimento sulla cicala?

NOTA: Quest'anno, l'elaborato non prevede limiti di righe. Rispondere alle domande su foglio protocollo.

⁶ Si tratta dello 'scacciapensieri'.

⁷ *Casso del petto*: 'guscio dell'addome'

⁸ *Né anco*: 'neppure'.

⁹ *Saperò*: 'saprò'.

¹⁰ *Non mi son mai arrogato*: 'non ho mai avuto la presunzione'.

¹¹ *Di soverchio*: 'di molto', 'di gran lunga'.