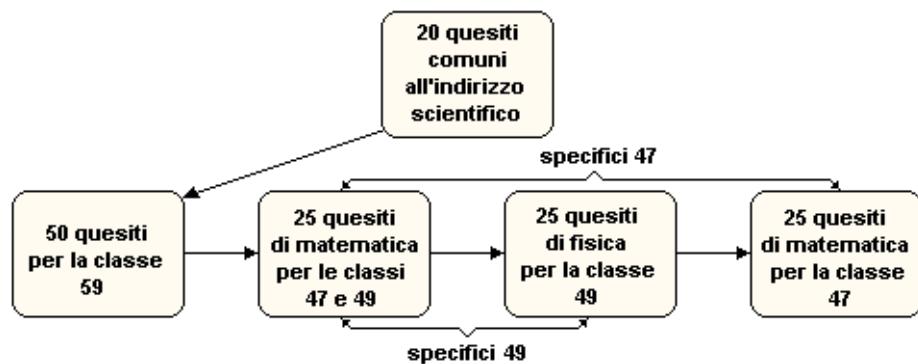


## APPENDICE 1 – TEST PROPOSTI PER LA PRIMA TORNATA

- |  |         |
|--|---------|
| A.1 Quesiti comuni all'indirizzo scientifico       | pag. 2  |
| A.2 Quesiti specifici per la classe 59             | pag. 8  |
| A.3 Quesiti di matematica per le classi 49 e 47/48 | pag. 21 |
| A.4 Quesiti di fisica per la classe 49             | pag. 27 |
| A.5 Quesiti di matematica per le classi 47/48      | pag. 33 |



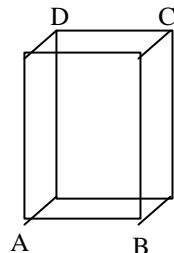
### A.1 Quesiti comuni all'indirizzo scientifico

1. Un orologio ideale, dotato di lancette a movimento continuo, segna l'una. Fra quanti minuti le due lancette saranno sovrapposte per la prima volta?

- A) 60
- B) mai
- C)  $\frac{60}{13}$
- D)  $\frac{60}{11}$
- E)  $5 + \frac{5}{12}$

2. Si consideri il parallelepipedo **P** rappresentato in figura e il piano  $\pi$  per **A**, **B** e **C**. Allora:

- A)  $\pi$  non passa per **D**
- B)  $\pi$  passa per **D**
- C)  $\pi$  passa per **D** solo se **P** è un cubo
- D)  $\pi$  passa per **D** solo se **P** non è un cubo
- E) non esiste alcun piano passante per **A**, **B** e **C**



3. Una macchina sviluppa e stampa un rullino fotografico in 8 minuti, ma può trattare soltanto un rullino per volta. Quanti minuti sono necessari ad un laboratorio dotato di 3 macchine per completare lo sviluppo e la stampa di 10 rullini?

- A) 24 minuti
- B) 26 minuti e 40 secondi
- C) 30 minuti
- D) 32 minuti
- E) 240 minuti

4. Il prezzo di listino di un computer è di 1000 Euro, al netto dell'IVA. Il rivenditore mi pratica uno sconto del 20%, e poi applica l'IVA del 20%. Quanto spendo?

- A) 900 Euro
- B) 960 Euro
- C) 996 Euro
- D) 1000 Euro
- E) 1040 Euro

5. Un triangolo con i lati che misurano rispettivamente 3 m, 4 m, 5 m ha area pari a

- A)  $6 \text{ m}^2$
- B)  $7.5 \text{ m}^2$
- C)  $10 \text{ m}^2$
- D)  $12 \text{ m}^2$
- E)  $60 \text{ m}^2$

6. Stima quanti chilogrammi di carne (compreso il pollame) vengono consumati mediamente in un giorno in Italia

- A)  $10^4$
- B)  $10^5$
- C)  $10^7$
- D)  $10^8$
- E)  $10^9$

7. Per mantenere freschi i cibi e le bevande si può avvolgere il contenitore che li racchiude in un panno bagnato. Ciò accade:

- A) solo se il panno viene bagnato con acqua più fredda dell'aria circostante
- B) perché l'acqua trasmette rapidamente il calore in aria
- C) perché l'acqua evapora e l'evaporazione richiede energia che viene fornita dal cibo
- D) perché l'acqua isola il contenitore e lo mantiene fresco
- E) perché il calore del cibo è eliminato più rapidamente, in quanto il panno imprigiona molta aria e l'acqua non entra.

8. Le immagini luminose che compaiono sullo schermo di un televisore sono dovute:

- A) a elettroni che vengono emessi da sostanze chimiche contenute nello schermo
- B) a luce visibile che è emessa da sostanze chimiche contenute nello schermo
- C) al riscaldamento dello schermo e alla conseguente emissione di raggi infrarossi
- D) a campi magnetici statici in prossimità dello schermo
- E) a radiazione X molto tenue ma sufficiente da essere percepita dai nostri occhi.

9. Un mattone cade da un'altezza di circa 10 metri con velocità iniziale nulla. Dopo quanti secondi approssimativamente raggiunge il suolo?

- A) 5.2 s
- B) 1.4 s
- C) 3.8 s
- D) 6.7 s
- E) 7.3 s

10. La massima velocità raggiungibile da un essere umano in corsa su un percorso orizzontale, in unità di un chilometro all'ora, vale circa

- A) 10
- B) 24
- C) 36
- D) 54
- E) 60

11. Un'asta omogenea è impennata nel suo baricentro  $B$  in modo tale da poter ruotare in un piano verticale. Quattro pesi uguali tra loro vengono fissati all'asta nel modo seguente: uno a 10 cm alla destra di  $B$ ; due a 20 cm alla destra di  $B$ ; uno a 40 cm alla sinistra di  $B$ . Dove bisogna porre un altro peso, uguale ai precedenti, affinché l'asta resti in equilibrio in posizione orizzontale?

- A) a 50 cm alla sinistra di  $B$
- B) a 10 cm alla sinistra di  $B$
- C) a 29 cm alla sinistra di  $B$
- D) a 10 cm alla destra di  $B$
- E) in nessuna posizione, l'asta è già in equilibrio

12. Due ragazzi, uno di 80 kg e l'altro di 60 kg, sono seduti su due poltroncine a rotelle inizialmente in quiete. Con i piedi si spingono vicendevolmente in modo da allontanarsi. Cosa succede?

- A) si spostano entrambi con velocità uguali
- B) si spostano entrambi con velocità che stanno approssimativamente in proporzione inversa alle masse
- C) si spostano entrambi in modo tale che le loro direzioni di movimento formano un angolo di  $150^\circ$
- D) si sposta di più quello che spinge con più forza l'altro
- E) nessuna delle risposte precedenti

13. La seguente tabella fornisce per diverse regioni degli U.S.A. il valore assoluto e il valore percentuale del terreno effettivamente coltivato nel 1959. Qual è la percentuale di terreno coltivato negli U.S.A. nel 1959 nel suo complesso?

Regione	Terra coltivata (milioni di acri)	Terra coltivata %
Nord	420	42
Sud	357	21
Montagna e Pacifico	344	10
U.S.A.	1121	...

- A) Circa 5%
- B) Circa 18%
- C) Circa 24%
- D) Circa 65%
- E) Circa 73%

14. Quando il volume di un palloncino di forma sferica subisce una variazione di circa il 9%, il raggio varia di circa il

- A) 9%
- B) 2%
- C) 27%
- D) 0.3%
- E) 3%

15. Quale frazione di materiale radioattivo, il cui tempo di dimezzamento vale circa 100 anni, rimane dopo circa 150 anni ?

- A) 1/3
- B) 1/2
- C) 2/3
- D) 1/15
- E) 1/30

16. Due fisici (Carlo e Mario) misurano in modo indipendente e con propri strumenti la lunghezza di uno stesso oggetto. Carlo consegna una misura di 15.7 cm; Mario una misura di 157.0 mm. Si deve concludere che:

- A) le due misure sono uguali ed entrambe prive di errore
- B) le misure sono uguali ed approssimate con la precisione assoluta di un decimo
- C) le misure sono uguali ed approssimate con 3 cifre significative
- D) la misura di Mario è più precisa di quella di Carlo
- E) con le sole cifre espresse nelle due misure non è possibile valutare i due errori relativi

## **Comprensione del testo**

Tenendo conto del testo seguente, tratto dal libro *Fisica nella Musica* di Andrea Frova, si risponda alle domande 17, 18, 19 e 20.

### **Compact Disc (CD)**

Il *compact disc* - memoria digitale a lettura ottica tramite fascio laser - fa la sua apparizione sul mercato nel 1983 e in pochi anni rende il tradizionale disco analogico LP a 33 giri del tutto desueto. La riproduzione tramite *compact disc* presenta un certo numero di indiscutibili vantaggi, che conviene riassumere brevemente prima di passare alla descrizione del funzionamento. In primo luogo, nessun logorio grazie all'assenza di qualsivoglia contatto fisico tra disco e il meccanismo di lettura. Inoltre, impronte delle dita, polvere, graffi non hanno conseguenze importanti. Secondo: grande intervallo dinamico, pari a circa 90 dB (da *pppp* a *ffff*), contro i 50 dB soltanto (da *pp* a *ff*) del disco LP. Terzo: assenza quasi totale di rumore, fruscio, distorsione, alterazioni di frequenza. Quarto: semplicità e praticità del sistema riproduttore, che non richiede, ad esempio, sofisticazioni meccaniche e condizioni operative di particolare stabilità e orizzontalità. Quinto: maggior affidabilità dei laser e dell'elettronica digitale. Sesto: accesso rapido e sicuro ai contenuti memorizzati. Settimo: dimensioni contenute, leggerezza e indeformabilità del disco stesso.

Da ultimo, il fattore decisivo a favore del CD: l'altissimo rapporto tra l'informazione immagazzinata e la superficie a disposizione. In un diametro di dodici centimetri, sono memorizzati quasi 700 MB, corrispondenti a oltre cinquecento dischetti magneticci da 1,4 MB, ossia più di 100 milioni di parole, quelle contenute in qualcosa come 100000 pagine di enciclopedia. La musica digitalizzata richiede molti più spazi di memoria che non un testo verbale e ciò spiega perché, pur con una tale dimensione di memoria, un CD offre soltanto un'ora di musica. La memorizzazione di dati in forma digitale si realizza, nel CD, sfruttando le diverse proprietà di riflessione della luce offerte da una superficie liscia (riflettente in modo speculare) ovvero corrugata (diffondente in tutte le direzioni). Se si associa il numero 0 del codice binario a una posizione riflettente della superficie del disco, dove la luce - per incidenza perpendicolare - torna indietro tutta nella direzione di arrivo ed è «vista» da un opportuno sensore, il numero 1 può invece essere rappresentato da un piccolo avvallamento o pozzo (in inglese *pit*), prodotto ad esempio facendo localmente fondere il materiale plastico del disco con un intenso pennello di luce laser. Tale pozzo non restituisce al sensore che una frazione della luce.

17. Un compact disc può memorizzare l'equivalente di

- A) un'enciclopedia in 2 volumi
- B) 50 hard disk da 10 GB ciascuno
- C) 10 fogli dattiloscritti
- D) circa 7 dischi rimovibili da 100 MB ciascuno
- E) un LP musicale

18. Un notevole vantaggio del compact disc rispetto a un LP musicale è

- A) il minore costo al dettaglio
- B) la maggiore velocità di rotazione
- C) la possibilità di includere i libretti delle opere
- D) la possibilità di utilizzare una facciata per scrivere informazioni utili sul CD
- E) l'estensione dinamica più ampia di circa 40 dB

19. Il compact disc viene letto con uno strumento facente uso di

- A) bobine magnetiche mobili
- B) bobine magnetiche fisse
- C) luce visibile
- D) raggi X
- E) accoppiamenti meccanici

20. *Pit* è una parola inglese che, in un compact disc, indica

- A) il foro centrale di allineamento con il lettore
- B) un pozzo piccolissimo che devia la luce laser che lo investe e che denota un “1” binario
- C) la copertina di plastica rigida che lo protegge
- D) la procedura di incisione musicale in formato digitale
- E) il rumore digitale provocato da un granello di polvere sulla superficie del CD

**A.2 Quesiti specifici per la classe 59 – Scienze matematiche, chimiche, fisiche e naturali per la scuola media**

1. Quale delle seguenti affermazioni è vera nell'insieme dei numeri interi?

- A) Per ogni  $x$  esiste un  $y$ , tale che per ogni  $z$ ,  $x+y+z=x$
- B) Per ogni  $x$  esiste un  $y$ , tale che per ogni  $z$ ,  $x+y+z=y$
- C) Per ogni  $x$  esiste un  $y$ , tale che per ogni  $z$ ,  $x+y+z=z$
- D) Per ogni  $x$  esiste un  $y$ , tale che per ogni  $z$ ,  $xyz=x$
- E) Nessuna delle affermazioni precedenti è corretta

2. Sia  $k = \frac{345}{234768}$ , allora

- A)  $10^{-4} < k < 10^{-3}$
- B)  $10^{-3} < k < 10^{-2}$
- C)  $10^3 < k < 10^4$
- D)  $10^2 < k < 10^3$
- E)  $10^{-2} < k < 10^{-1}$

3. La lunghezza del segmento di estremi  $\left(-\frac{1}{2}, -1\right)$  e  $\left(\frac{3}{2}, 1\right)$  è

- A)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- B)  $\sqrt{2}$
- C)  $2\sqrt{2}$
- D) 4
- E)  $-\sqrt{8}$

4. Il numero  $5 \cdot 10^{-4}$  è uguale a

- A)  $0.5 \cdot 10^{-5}$
- B)  $0.05 \cdot 10^{-2}$
- C)  $50 \cdot 10^{-3}$
- D)  $\frac{1}{5} \cdot 10^4$
- E)  $\frac{1}{5 \cdot 10^{-4}}$

5. Quale dei seguenti numeri è uguale a  $(2\sqrt{3} - 3\sqrt{2})^2$ ?

A)  $30 + 12\sqrt{6}$

B)  $30 - 12\sqrt{6}$

C)  $30 - 6\sqrt{6}$

D) 6

E) 30

6. Il 60% degli iscritti ad un corso nell'anno accademico 2000/01 ha ottenuto una votazione positiva all'esame scritto di giugno ed è quindi stato ammesso alla prova orale. Il 10% degli ammessi non si è presentato alla prova orale, e il 5% di chi si è presentato non ha superato la prova orale. Qual è la percentuale di studenti (sul totale degli iscritti) che ha superato l'intero esame (sia scritto che orale)?

A) 85%

B) 51%

C) 75%

D) 34%

E) Gli elementi a disposizione non sono sufficienti per rispondere

7. Lanciando tre volte una moneta, qual è la probabilità che le tre uscite siano uguali?

A)  $\frac{1}{8}$

B)  $\frac{1}{4}$

C)  $\frac{3}{2}$

D)  $\frac{1}{2}$

E)  $\frac{1}{16}$

8. Raddoppiando il diametro di una sfera, il volume

A) si moltiplica per  $8/3$

B) raddoppia

C) si moltiplica per 4

D) si moltiplica per 6

E) si moltiplica per 8

9. Il luogo dei punti equidistanti dai vertici di un triangolo coincide con

- A) il punto di intersezione delle altezze
- B) il punto di intersezione delle mediane
- C) il punto di intersezione delle bisettrici
- D) l'asse della base
- E) nessuna delle precedenti

10. Nel piano una rotazione è

- A) la composizione di due simmetrie con assi paralleli
- B) la composizione di due traslazioni con vettori perpendicolari
- C) una simmetria centrale
- D) la composizione di due simmetrie con assi incidenti
- E) una simmetria rispetto all'asse delle  $x$

11. L'insieme dei punti del piano cartesiano aventi ordinata il doppio dell'ascissa appartengono

- A) alla retta parallela all'asse  $x$  di equazione  $y=2$
- B) alla retta parallela all'asse  $y$  di equazione  $x=2$
- C) ad una retta con coefficiente angolare pari a 2
- D) ad una retta con coefficiente angolare pari a  $\frac{1}{2}$
- E) ad una parabola

12. Siano  $m$  e  $n$  due numeri interi positivi pari. Quale delle seguenti affermazioni è sempre vera?

- A) Il minimo comune multiplo è divisibile per 4
- B) Tra  $m$  e  $n$  è compreso un numero pari di interi
- C) Se  $m > n$ , allora il massimo comune divisore è un multiplo di  $n$
- D)  $\frac{m+n}{2}$  è divisibile per 2
- E) Nessuna delle affermazioni precedenti è corretta

13. Sia  $-1 < a < 1$ , quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A)  $a^2 \geq a$  per ogni  $a$
- B)  $\sqrt{|a|} \leq a$  per ogni  $a$
- C)  $2a > a$  per ogni  $a$
- D)  $a^2 \leq a$  per ogni  $a$
- E)  $|a| < 1$  per ogni  $a$

14. Uno studente risponde casualmente (lanciando una moneta) alle 10 domande di tipo vero o falso di un test. Cosa si può affermare?

- A) Le risposte corrette sono pari al 50% del totale
- B) La probabilità di aver risposto correttamente a tutte le domande è  $\frac{1}{2}$
- C) La probabilità di aver risposto correttamente a tutte le domande è superiore alla probabilità di aver sbagliato tutte le risposte
- D) La probabilità di aver risposto correttamente a 5 domande è  $\frac{1}{2}$
- E) La probabilità di rispondere correttamente ad una sola domanda è pari alla probabilità di sbagliare una sola risposta

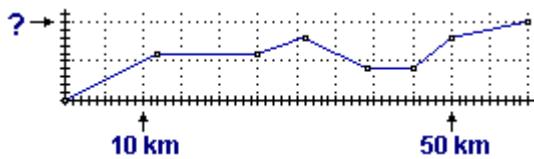
15. Una successione è definita dalla ricorrenza  $x_n=3x_{n-1}$ ,  $x_1=2$ . Quanto vale  $x_{100}$ ?

- A)  $3^{100}$
- B)  $3 \cdot 2^{100}$
- C)  $(2 \cdot 3)^{99}$
- D)  $2 \cdot 3^{99}$
- E)  $2 \cdot 3^{101}$

16. Uno studente ha dato 14 esami con la media del 27. Al quindicesimo esame prende 30. Quanto diventa la sua media?

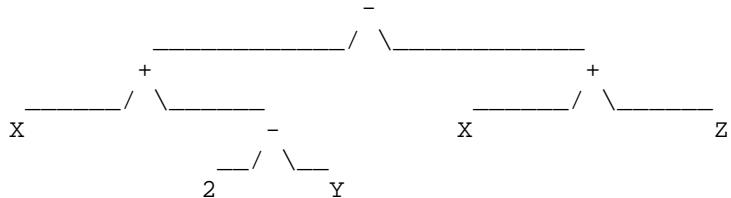
- A) 27
- B) 30
- C) 28.5
- D)  $(27 \cdot 14 + 30)/15$
- E)  $(27 + 30 \cdot 14)/15$

17. Sotto è riprodotto il profilo altimetrico della parte iniziale di una tappa ciclistica: orizzontalmente è rappresentata la distanza lungo la strada dal punto di partenza, verticalmente è rappresentata la altitudine rispetto al livello del punto di partenza. Il primo tratto di strada, fino al 12° chilometro, ha una pendenza media di circa il 5%. Fissa la scala sull'asse verticale stabilendo il valore in chilometri di "?".



- A) 0.5
- B) 1
- C) 2
- D) 5
- E) 10

18. Quale dei seguenti termini è equivalente al termine rappresentato dal grafo ad albero rappresentato sotto?



- A)  $(X+2Y)-(-(X+Z))$
- B)  $X+2-Y-(X+Z)$
- C)  $X+2-Y-X+Z$
- D)  $X+(2-Y)-X+Z$
- E)  $(X+2-Y)-X+Z$

Leggi il testo seguente (tratto dal manuale *Physics for the Life Sciences* di Cromer) e rispondi alle domande da 19 a 23, indicando quale parola nel testo originale è stata sostituita dal numero racchiuso in parentesi quadra.

La potenza P di una macchina è la velocità con cui essa produce [1]. La velocità con cui utilizza energia è  $P/k$  dove k è [2]. Negli animali la velocità di utilizzazione di energia è detta [3]. Un uomo di 70 kg (686 N) utilizza circa  $10^7$  J/giorno. Il suo metabolismo medio è quindi, poiché  $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$ , 121 W. Esso scende a [4] durante il sonno e sale a 230 W quando cammina.

Il metabolismo di una persona impegnata in una particolare attività fisica si misura raccogliendo tutta l'aria espirata in 5 minuti. Si fa l'analisi del consumo in ossigeno di quest'aria per determinare la quantità di ossigeno consumata in un minuto. L'ossigeno consumato reagisce con i carboidrati, [5] e le proteine del corpo, liberando in media  $2 \cdot 10^4$  Joule di energia per ogni litro di ossigeno consumato. Così, se una persona consuma 1.45 litri al minuto (durante una corsa in bicicletta), il suo metabolismo è  $2.9 \cdot 10^4 \text{ J/min} = 480 \text{ W}$ .

19. Scegli tra le parole sotto elencate quella che è stata sostituita nel brano con [1].

- A) energia potenziale
- B) lavoro
- C) forza
- D) energia termica
- E) energia cinetica

20. Scegli tra le parole sotto elencate quella che è stata sostituita nel brano con [2].

- A) la temperatura dell'ambiente
- B) il rendimento della macchina
- C) la forza esercitata
- D) il tempo trascorso
- E) la variazione di energia

21. Scegli tra le parole sotto elencate quella che è stata sostituita nel brano con [3].

- A) rendimento
- B) consumo basale
- C) metabolismo
- D) stato termodinamico
- E) potenza utilizzata

22. Scegli tra i valori sotto elencati quello che è stata sostituita nel brano con [4].

- A) 75 W
- B) 1 W
- C) 205 W
- D) 5 W
- E) 10 W

23. Scegli tra le parole sotto elencate quella che è stata sostituita nel brano con [5].

- A) gli zuccheri
- B) i sali minerali
- C) i grassi
- D) le vitamine
- E) gli ormoni

24. Metti in ordine i cibi seguenti rispetto alla percentuale di acqua contenuta (ci riferiamo ai tipi di pane, formaggio, frutta,... più comunemente mangiati in Italia), da quello che ne contiene meno a quello che ne contiene di più.

- A) pane, patate, formaggio, carne, frutta
- B) pane, patate, carne, frutta, formaggio
- C) patate, pane, carne, formaggio, frutta
- D) pane, patate, formaggio, carne, frutta
- E) pane, formaggio, patate, carne, frutta

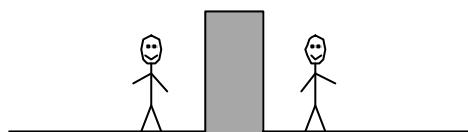
25. Gli astronauti sul suolo lunare hanno

- A) una massa ridotta circa ad un sesto di quella posseduta sulla terra e stesso peso
- B) un peso nullo
- C) una massa nulla
- D) un peso ridotto circa ad un sesto di quello posseduto sulla terra e stessa massa
- E) un peso pari ad un sesto della loro massa

26. Un satellite artificiale può restare molto a lungo in orbita attorno alla terra se si trova ad una quota abbastanza elevata. Qual è il motivo?

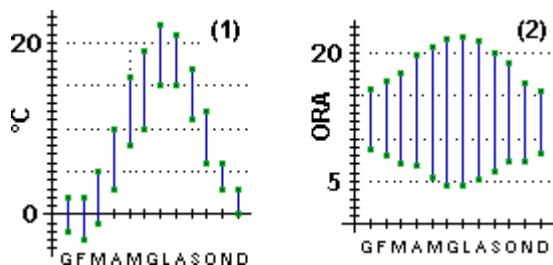
- A) C'è poco attrito con l'atmosfera
- B) C'è poca forza di gravità
- C) Il vuoto non permette alla gravità di agire
- D) C'è maggiore attrazione da parte del sole
- E) E' un effetto dovuto al campo gravitazionale della luna

27. Due persone separate da uno spesso muro di cemento riescono comunque a parlarsi perché



- A) il suono viaggia secondo traiettorie curve
- B) le onde sonore attraversano indisturbate la parete
- C) le onde sonore aggirano l'ostacolo grazie a meccanismi diffrattivi analoghi a quelli luminosi o delle onde del mare
- D) le onde sonore aggirano l'ostacolo grazie ad una serie di riflessioni e rifrazioni della parete
- E) la lunghezza d'onda acustica è più piccola degli interstizi all'interno del cemento

28. Sotto sono rappresentati per una città capitale di un certo stato gli intervalli "temperatura minima media"- "temperatura massima media" nei vari mesi dell'anno (grafico 1, a sinistra) e gli intervalli "ora dell'alba"- "ora del tramonto" nel primo giorno dei vari mesi dell'anno (grafico 2, a destra). Di quale stato si tratta?



- A) Argentina
- B) Turchia
- C) Indonesia
- D) Nuova Zelanda
- E) Danimarca

29. Un apparecchio per areosolterapia è dotato di un trasduttore che (mediante l'oscillazione di una membrana) emette ultrasuoni che disgregano la soluzione da nebulizzare in piccolissime particelle. Quale tra i seguenti valori meglio approssima la frequenza delle onde generate dal trasduttore? (il LA del diapason è di 440 Hz)

- A)  $10^0$  Hz
- B)  $10^2$  Hz
- C)  $10^3$  Hz
- D)  $10^6$  Hz
- E)  $10^{13}$  Hz

30. Facendo riferimento al quesito precedente, quale tra i seguenti valori meglio approssima il diametro medio delle particelle nebulizzate?

- A)  $10^{-2}$  m
- B)  $10^{-3}$  m
- C)  $10^{-4}$  m
- D)  $10^{-6}$  m
- E)  $10^{-10}$  m

31. Quale tra i seguenti valori meglio approssima la percentuale di cloruro di sodio mediamente presente nel Mar Mediterraneo (cioè la quantità di grammi presente in un etto di "acqua" di mare)?

- A) 0.1 g
- B) 3 g
- C) 20 g
- D) 30 g
- E) 50 g

32. Quale tra i seguenti valori potrebbe rappresentare i chilogrammi di acqua presenti complessivamente nel sangue in un adulto di corporatura media?

- A) 4
- B) 20
- C) 0.1
- D) 30
- E) 0.5

33. La termite si nutre di legno. Infatti:

- A) come i ruminanti, ha un apparato digerente capace di metabolizzare la cellulosa
- B) il suo apparato digerente, come quello di tutti gli animali superiori, è in grado di metabolizzare la cellulosa
- C) il suo apparato digerente è in grado di estrarre gli zuccheri presenti nelle fibre del legno
- D) nel suo intestino vivono microrganismi in grado di trasformare la cellulosa in glucosio, del quale ne utilizzano solo una piccola parte
- E) la parte superiore del suo apparato digerente è in grado di frantumare le fibre rendendole attaccabili dai succhi gastrici

34. È vero che col passare degli anni in genere un antibiotico riduce la sua efficacia?

- A) sì, in quanto i batteri "imparano" a resistere alla sua azione
- B) sì, in quanto vengono man mano selezionati i mutanti resistenti alla sua azione
- C) no, in quanto in quanto i tempi per un'evoluzione verso organismi resistenti alla sua azione sono molto lunghi (centinaia di anni), come accade per gli altri esseri viventi
- D) no, in quanto i batteri sono privi di nucleo e quindi di materiale genetico
- E) no, in quanto i batteri sono procarioti che si riproducono in modo asessuato, senza la possibilità di scambiare materiale genetico

35. Metti in ordine di grandezza, dal più piccolo al più grande i seguenti organismi: globulo rosso, batterio (di media dimensione), cellula uovo umana, virus (di media dimensione)

- A) batterio, globulo rosso, virus, uovo umano
- B) batterio, virus, globulo rosso, uovo umano
- C) virus, globulo rosso, uovo umano, batterio
- D) globulo rosso, virus, batterio, uovo umano
- E) virus, batterio, globulo rosso, uovo umano

36. Quale tra le seguenti sostanze se riscaldata di qualche centinaio di gradi e poi riportata alla temperatura ambiente riacquista l'aspetto primitivo?

- A) zucchero
- B) burro
- C) sale
- D) miele
- E) amido

37. L'arcivescovo irlandese Ussher nel XVII secolo stabilì (studiando la Bibbia) che la creazione dell'uomo era avvenuta nel 4004 a.C.. Per quanto dobbiamo moltiplicare la distanza temporale da tale data per ottenere la distanza temporale dall'epoca in cui è vissuto l'uomo di Neanderthal?

- A) 2
- B) 6
- C) 600
- D) 3000
- E) 20000

38. Le differenze tra le razze umane riguardano caratteristiche superficiali che si sono realizzate mediante forme di selezione naturale. Quattro, tra le seguenti affermazioni, ne sono un esempio. Quale non lo è?

- A) Il colore scuro della pelle degli abitanti delle regioni tropicali è utile per impedire le scottature solari
- B) La grande dimensione del corpo dei Vatassi consente un alto rapporto superficie/volume che favorisce la dispersione del calore
- C) La rima palpebrale stretta e obliqua dei Mongoli è utile per far fronte al riverbero della luce dovuto alle sabbie desertiche
- D) Il naso pronunciato e le narici strette degli Europei servono a riscaldare l'aria fredda degli inverni nordici
- E) La pelle chiara dei popoli nordici è utile per assorbire la massima quantità possibile di radiazioni ultraviolette da una luce solare debole e favorire la formazione di vitamina D

39. Nel 1960 in un certo paese il tasso di crescita della popolazione era il 2.0% annuo. Il tasso di crescita poi è sceso progressivamente, per arrivare all'1.4% annuo nel 1990. Sono nate più persone nel 1960 o nel 1990?

- A) sicuramente nel 1960
- B) sicuramente nel 1990
- C) per rispondere dovremmo conoscere almeno la popolazione del 1990
- D) per rispondere dovremmo conoscere almeno la popolazione del 1960
- E) per rispondere dovremmo conoscere la popolazione del 1990 e quella del 1960

40. Da dove è provenuta la maggior parte della materia che costituisce un albero?

- A) dall'acqua
- B) da altre sostanze presenti nel terreno
- C) dall'aria
- D) dall'energia solare
- E) da microrganismi presenti nel terreno

41. I nomi dei seguenti cinque scienziati sono ordinati alfabeticamente.

*Darwin, Fermi, Lavoisier, Malpighi, Planck*

Ordinandoli per data di nascita, da quella più antica alla più recente, si ottiene:

- A) Malpighi, Lavoisier, Darwin, Planck, Fermi
- B) Darwin, Lavoisier, Fermi, Malpighi, Planck
- C) Darwin, Malpighi, Planck, Lavoisier, Fermi
- D) Lavoisier, Malpighi, Darwin, Planck, Fermi
- E) Malpighi, Lavoisier, Planck, Darwin, Fermi

42. La fotosintesi clorofilliana può essere schematizzata in questa reazione chimica:

- A)  $\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \underline{\text{luce}} \rightarrow \text{sostanze organiche} + \text{O}_2$
- B)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \underline{\text{luce}} \rightarrow \text{sostanze organiche} + \text{O}_2$
- C)  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \underline{\text{luce}} \rightarrow \text{sostanze organiche} + \text{O}_2$
- D)  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \underline{\text{luce}} \rightarrow \text{sostanze organiche} + \text{O}_2$
- E)  $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \underline{\text{luce}} \rightarrow \text{sostanze organiche} + \text{O}_2$

43. L'azoto è un elemento importantissimo nella costituzione di quali sostanze?

- A) zuccheri
- B) proteine
- C) grassi
- D) metalli
- E) idrocarburi

44. Il DNA contiene Adenina, Guanina, Timina, Citosina che sono

- A) proteine
- B) zuccheri
- C) basi organiche azotate
- D) grassi insaturi
- E) minerali

45. Il paesaggio carsico si riscontra nelle aree in cui la composizione delle rocce è prevalentemente:

- A) silicea
- B) calcarea
- C) ignea effusiva
- D) ignea intrusiva
- E) quarzo

46. Il *permafrost* è

- A) uno strato di ghiaccio perennemente gelato
- B) uno strato di terreno perennemente gelato
- C) uno strato di biomassa perennemente gelata
- D) uno strato di ghiaccio molto sottile perennemente presente sulle rocce artiche
- E) uno strato di terreno che gela ogni inverno

47. I cloroplasti non sono presenti:

- A) nei vegetali
- B) nelle felci
- C) nelle alghe verdi
- D) nei funghi
- E) nell'acero rosso

48. Le ghiandole esocrine del corpo umano:

- A) secernono sostanze chimiche che vengono riversate all'esterno dell'organismo od in dotti comunicanti con l'esterno
- B) secernono sostanze chimiche per immetterle direttamente nei vasi sanguigni
- C) immettono ormoni direttamente nei vasi linfatici
- D) secernono sostanze a livello dei corpi di Golgi
- E) secernono DNA nel nucleo delle cellule

49. Si dicono saprofiti:

- A) gli organismi che si nutrono di organismi vivi
- B) gli organismi che si nutrono di sostanze organiche non viventi
- C) gli organismi vegetali in genere
- D) gli organismi eterotrofi
- E) gli organismi simbionti

50. Il rifornimento di ossigeno e l'eliminazione di CO<sub>2</sub> dai tessuti vengono svolte da:

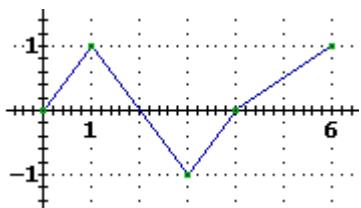
- A) DNA
- B) ATP
- C) Miocardio
- D) Emoglobina
- E) Ematite

**A.3 Quesiti di matematica per le classi 49 – Matematica e fisica, 47 – Matematica/48 – Matematica Applicata**

1. Sia data una funzione  $f : [0,1] \rightarrow \mathbb{R}$  e denotiamo con  $x_0$  un suo punto di minimo locale. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A)  $f$  è continua in  $x_0$
- B)  $f'(x_0) = 0$
- C)  $f$  non è necessariamente derivabile in  $x_0$
- D)  $f$  non può essere continua in  $x_0$
- E)  $f(x) \geq f(x_0)$  per ogni  $x \in [0,1]$

2. Definiamo  $F(x) := \int_0^x f(t) dt$ ,  $x \in [0,6]$ , dove il grafico di  $f$  è disegnato in figura



Allora

- A) 2 è l'unico punto di massimo assoluto di  $F$
- B)  $f$  non è integrabile e quindi  $F$  non è ben definita
- C) 1 è l'unico punto di massimo assoluto di  $F$
- D) 6 è punto di massimo locale di  $F$
- E) 1 è punto di massimo locale di  $F$

3. Sia  $S \subset \mathbb{R}^3$  la superficie della sfera unitaria centrata in 0. Allora l'integrale  $\int_S (2x - 3y) d\mathbf{s}$  vale

- A) 1
- B)  $-\mathbf{p}$
- C) 0
- D)  $\frac{\mathbf{p}}{2}$
- E)  $2\mathbf{p}$

4. Sia  $L: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  una trasformazione lineare. Allora

- A)  $L$  iniettiva implica che 0 è autovalore di  $L$
- B)  $L$  iniettiva non implica  $L$  suriettiva
- C)  $L$  suriettiva non implica  $L$  iniettiva
- D)  $L(1,0) \neq (0,0)$  implica che  $L$  è iniettiva
- E)  $L$  è iniettiva se e solo se  $L$  è suriettiva

5. Si partecipa a un gioco: in ogni round si lancia una moneta 2 volte, si vincono 3 Euro se escono due facce uguali, altrimenti si perdono 2 Euro. La vincita media in 10 round è:

- A) -10 Euro
- B) 10 Euro
- C) 0 Euro
- D) 5 Euro
- E) 7.5 Euro

6. Se l'aumento medio dei prezzi in un anno è pari esattamente al 12%, allora l'aumento complessivo in tre anni (in un periodo ideale di inflazione costante) è:

- A) pari al 36%
- B) superiore al 36% ma inferiore al 40%
- C) pari al 30%
- D) superiore al 30% ma inferiore al 36%
- E) superiore al 40%

7. Una figura ammette centro di simmetria  $O$  se la simmetria rispetto ad  $O$  manda la figura in se stessa. Tenendo conto della definizione data, scegliere tra le seguenti l'affermazione corretta.

- A) Il centro di simmetria di un triangolo equilatero coincide con il baricentro del triangolo
- B) Il triangolo equilatero non ha centro di simmetria
- C) Un quadrilatero con centro di simmetria è un quadrato
- D) Se un poligono ha centro di simmetria, allora è regolare
- E) Nessuna delle affermazioni precedenti è corretta

8. Sia  $X$  una variabile casuale con densità  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x^2+2x+1)}{2}}$ , allora

- A)  $X$  ha distribuzione normale con media  $\mu = 1$  e varianza  $\sigma^2 = 1$
- B)  $X$  ha distribuzione normale con media  $\mu = -1$  e varianza  $\sigma^2 = 1$
- C)  $X$  ha distribuzione normale con media  $\mu = -1$  e varianza  $\sigma^2 = 2$
- D)  $X$  ha distribuzione normale con media  $\mu = 1$  e varianza  $\sigma^2 = 2$
- E) Nessuna delle affermazioni precedenti è corretta

9. L'insieme  $\{(1-t^2, t^2-1) \mid t \in \mathbb{R}\}$  dei punti del piano, rappresenta

- A) una parabola
- B) una retta
- C) una circonferenza
- D) un'ellisse
- E) una semiretta

10. Sia  $k = (\sin a + \cos a)^2$  al variare di  $a \in \mathbb{R}$ , a quale intervallo appartiene  $k$ ?

- A)  $1 \leq k \leq 3$
- B)  $0 \leq k \leq 1$
- C)  $2 \leq k \leq 4$
- D)  $0 \leq k \leq 2$
- E)  $-1 \leq k \leq 1$

11. Il tasso annuo di crescita di una popolazione è del 2%. Quanti anni si dovranno attendere affinché la popolazione raddoppi?

- A) circa 20 anni
- B) circa 25 anni
- C) circa 35 anni
- D) circa 50 anni
- E) circa 100 anni

12. Nel piano cartesiano, l'insieme delle coppie  $(x,y)$  che soddisfano l'equazione  $x^2 = 0$  è rappresentato da

- A) una retta
- B) un punto
- C) una parabola
- D) una circonferenza
- E) un semipiano

13. Un cono circolare retto ha l'altezza che misura 10 cm. Per tagliare con un piano parallelo al piano di base in modo da ottenere 2 solidi di uguale volume devo prendere un piano che dista dal vertice

A)  $\frac{10}{\sqrt[3]{2}}$  cm

B)  $\frac{10}{\sqrt{2}}$  cm

C) 5 cm

D)  $5\sqrt[3]{2}$  cm

E) 20 cm

14. La probabilità di fare 7 con il lancio di due dadi è pari a

A) 7/36

B) 1/6

C) 1/3

D) 7/6

E) 3/36

15. Sia  $A = 2 + 3 \cdot 7 + 4 \cdot 7^2 + 5 \cdot 7^3 + 6 \cdot 7^4$ . Il resto della divisione di  $A$  per 7 è pari a

A) 0

B) 1

C) 2

D) 3

E) 7

16. Sono date nel piano euclideo due rette perpendicolari  $r$  e  $s$ . Componendo la simmetria assiale rispetto a  $r$  con la simmetria assiale rispetto a  $s$  si ottiene un'isometria data da

A) l'identità

B) la simmetria centrale di centro  $r \cap s$

C) la simmetria assiale rispetto a  $r$

D) la simmetria assiale rispetto a  $s$

E) la simmetria assiale rispetto a una delle bisettrici degli angoli formati da  $r$  e  $s$

17. Nello spazio con un sistema di riferimento ortogonale  $Oxyz$ , l'angolo formato dalle semirette  $\{(t,t,0), t \geq 0\}$  e  $\{(0,t,t), t \geq 0\}$  misura

- A)  $30^\circ$
- B)  $45^\circ$
- C)  $60^\circ$
- D)  $90^\circ$
- E)  $120^\circ$

18. Il numero delle diagonali di un ottagono è pari a

- A) 8
- B) 16
- C) 20
- D) 30
- E) 40

19. Sotto sono elencate 5 funzioni ( $h, k, p, q$  e  $s$  sono delle costanti) e è riportata la tabulazione di 4 di esse eseguita mediante un programma che arrotonda a 7 cifre. Identifica la funzione tabulata come  $f_1$

<b>x</b>	<b>f<sub>1</sub>(x)</b>	<b>f<sub>2</sub>(x)</b>	<b>f<sub>3</sub>(x)</b>	<b>f<sub>4</sub>(x)</b>
10	0.1628895	10021.69	3.806416	600003
100	13.15013	1.000017E8	34.65736	6E12
1000	1.546319E20	1E12	346.5736	6E19
10000	7.816111E210	1E16	3465.736	6E26

A)  $x \mapsto h \frac{x}{x^{-2} - \sin(x^{-2})}$

B)  $x \mapsto k \ln(2^x + x^3)$

C)  $x \mapsto 1.05^x p$

D)  $x \mapsto q \frac{x \sqrt{x^4 + x}}{\sin\left(\frac{1}{x}\right)}$

E)  $x \mapsto s(x^3 - \ln x)$

20. Considera la tabella e le funzioni definite nel quesito 19. Identifica la funzione tabulata come  $\mathbf{f}_2$ .

A)  $x \mapsto h \frac{x}{x^{-2} - \sin(x^{-2})}$

B)  $x \mapsto k \ln(2^x + x^3)$

C)  $x \mapsto 1.05^x p$

D)  $x \mapsto q \frac{x\sqrt{x^4 + x}}{\sin\left(\frac{1}{x}\right)}$

E)  $x \mapsto s(x^3 - \ln x)$

21. Considera la tabella e le funzioni definite nel quesito 19. Identifica la funzione tabulata come  $\mathbf{f}_3$ .

A)  $x \mapsto h \frac{x}{x^{-2} - \sin(x^{-2})}$

B)  $x \mapsto k \ln(2^x + x^3)$

C)  $x \mapsto 1.05^x p$

D)  $x \mapsto q \frac{x\sqrt{x^4 + x}}{\sin\left(\frac{1}{x}\right)}$

E)  $x \mapsto s(x^3 - \ln x)$

22. Considera la tabella e le funzioni definite nel quesito 19. Identifica la funzione tabulata come  $\mathbf{f}_4$ .

A)  $x \mapsto h \frac{x}{x^{-2} - \sin(x^{-2})}$

B)  $x \mapsto k \ln(2^x + x^3)$

C)  $x \mapsto 1.05^x p$

D)  $x \mapsto q \frac{x\sqrt{x^4 + x}}{\sin\left(\frac{1}{x}\right)}$

E)  $x \mapsto s(x^3 - \ln x)$

23. In  $\mathfrak{R}^3$  considerato come spazio vettoriale su  $\mathfrak{R}$ , gli elementi:

$$(1, k, 1) \quad (2, 3, 2) \quad (0, 0, 1)$$

- A) sono linearmente indipendenti per  $k=1$
- B) sono generatori di  $\mathfrak{R}^3$  per  $k=3/2$
- C) sono generatori di  $\mathfrak{R}^3$  per ogni  $k \in \mathfrak{R}$
- D) sono linearmente indipendenti per ogni  $k \in \mathfrak{R}$
- E) sono linearmente dipendenti per ogni  $k \in \mathfrak{R}$

24. L'insieme dei punti del piano verificanti la condizione  $(x^2+y^2-4)(x^2+y^2-9)<0$  è:

- A) tutti i punti del piano
- B) i punti esterni alla circonferenza  $x^2+y^2-9=0$
- C) i punti interni alla circonferenza  $x^2+y^2-4=0$
- D) i punti interni alla circonferenza  $x^2+y^2-9=0$  ed esterni alla circonferenza  $x^2+y^2-4=0$
- E) nessun punto del piano

25. Quante soluzioni reali ha l'equazione  $|x-2|+|x+1|=3$ ?

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 4
- E) nessuna delle risposte precedenti è corretta

#### A.4 Quesiti di fisica per la classe 49 – Matematica e Fisica

1. Utilizzando un flusso di acqua che scorre in un tubo, la cui sezione circolare ha raggio di 2 cm, con velocità di 50 cm/sec, si vuol riempire una vasca semisferica di raggio 100 cm. Se la vasca è inizialmente vuota, quanto tempo si impiega?
  - A) circa 2 minuti
  - B) circa 10 minuti
  - C) circa un'ora
  - D) circa 2 ore
  - E) circa 3 ore e mezzo
2. All'equatore, un oggetto cade da un'altezza di 200 metri con velocità iniziale nulla rispetto al suolo. Trascurando l'attrito dell'aria, esso raggiunge il suolo
  - A) esattamente sulla verticale
  - B) spostato verso est rispetto alla verticale
  - C) spostato verso ovest rispetto alla verticale
  - D) spostato verso sud rispetto alla verticale
  - E) spostato verso nord rispetto alla verticale
3. In un tratto orizzontale e rettilineo di un binario ferroviario, un carrello dotato di velocità  $v$  e massa  $m$  urta elasticamente un vagone di massa  $2m$  inizialmente fermo. Trascurando le forze d'attrito, quanto vale la velocità del vagone dopo l'urto?
  - A)  $v/3$
  - B)  $v/2$
  - C)  $2v/3$
  - D)  $v/6$
  - E)  $3v/2$
4. Una ruota di bicicletta di raggio 40 centimetri possiede un momento d'inerzia che vale circa  $0.24 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  rispetto al suo asse di rotazione. Trascurando la massa dei raggi, qual è la massa della ruota?
  - A) 200 g
  - B) 1.5 kg
  - C) 3.4 kg
  - D) 6 kg
  - E) 12 kg
5. Un cubo di legno, di lato 10 centimetri e massa di 700 grammi, è appoggiato su un tavolo in posizione di equilibrio stabile. Ignorando la pressione atmosferica, la pressione esercitata dal cubo sul tavolo, in unità di un newton al metro quadro, vale circa
  - A) 70
  - B) 686
  - C) 7
  - D) 68600
  - E) 0.7

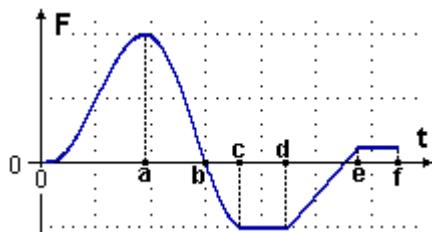
6. Se la temperatura di un gas perfetto, racchiuso in un recipiente con pareti fisse, passa da 100 a 300 gradi centigradi, la sua pressione finale  $P$  è approssimativamente legata alla pressione iniziale  $p$  dalla relazione

- A)  $P=p$
- B)  $P=3p$
- C)  $P=p/3$
- D)  $P=3p/2$
- E)  $P=p/6$

7. Quanto vale approssimativamente l'energia richiesta per far evaporare un litro di acqua alla pressione di una atmosfera e alla temperatura di 100 °C, sapendo che il calore latente di vaporizzazione vale circa 540 cal/g?

- A) 35 J
- B) 620 J
- C) 3340 J
- D)  $2.2 \cdot 10^6$  J
- E)  $3.5 \cdot 10^8$  J

8. Nella figura è rappresentata la (unica) forza  $\mathbf{F}$  che agisce su un dato corpo al variare del tempo  $t$ . Quando il corpo si muove a velocità costante?

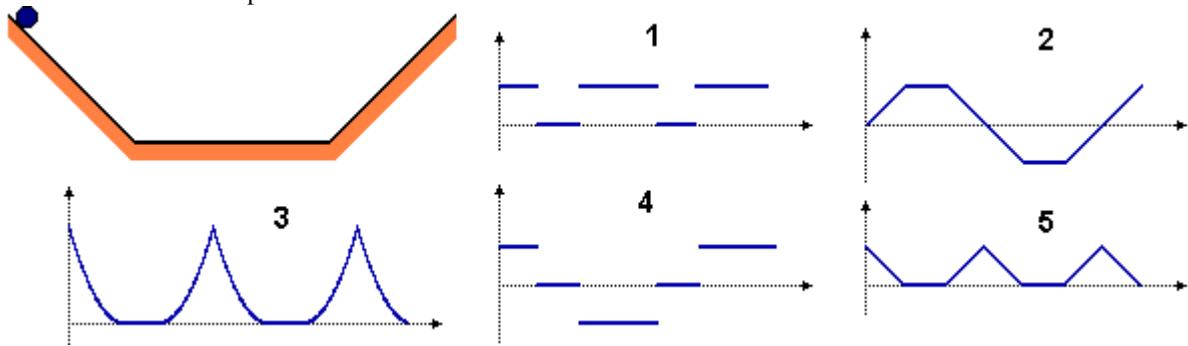


- A)  $e \leq t \leq f$
- B)  $d \leq t \leq e$
- C)  $c \leq t \leq d$
- D)  $c \leq t \leq d, e \leq t \leq f$
- E) in nessuno degli intervalli precedenti

9. Si consideri la situazione illustrata nel quesito precedente. In quale/i istante/i  $t$  il corpo raggiunge la velocità massima (per  $t$  che varia nell'intervallo di tempo considerato nel grafico)?

- A)  $t = a$
- B)  $t = b$
- C)  $t = c$
- D)  $e \leq t \leq f$
- E)  $t = f$

10. Una pallina, inizialmente ferma nella posizione raffigurata, si muove senza attrito lungo una guida disposta in un piano verticale. Quale tra i grafici seguenti (che proseguono periodicamente) rappresenta l'accelerazione del moto lungo la guida in funzione del tempo trascorso?



- A) Grafico 1
- B) Grafico 2
- C) Grafico 3
- D) Grafico 4
- E) Grafico 5

11. Sono in un ambiente a  $20^\circ C$ ; su un tavolo c'è un cubetto di ghiaccio. Che cosa accade se indirizzo il flusso d'aria di un ventilatore sul cubetto?

- A) il cubetto si scioglie più rapidamente perché il ventilatore aumenta la velocità di condensazione del vapore acqueo
- B) il cubetto si scioglie più rapidamente a causa del calore prodotto dal motore del ventilatore
- C) il cubetto si scioglie più rapidamente poiché il flusso d'aria mantiene alto il salto di temperatura tra cubetto e ambiente circostante
- D) la presenza del ventilatore è praticamente ininfluente
- E) il cubetto si scioglie più lentamente poiché l'aria viene raffreddata dal ventilatore

12. Quale dei seguenti campi non è centrale?

- A) il campo elettrico prodotto da una carica
- B) il campo gravitazionale terrestre
- C) il campo gravitazionale solare
- D) il campo magnetico terrestre
- E) il campo elettrico presente tra due sfere metalliche cave, concentriche, elettrizzate

13. Una corrente elettrica di intensità costante circola in un anello metallico creando un campo magnetico **B**. In un punto *P* dello spazio, si ha che:

- A)  $\text{rot } \mathbf{B} = 0$  solo se *P* coincide col centro dell'anello
- B)  $\text{rot } \mathbf{B} = 0$  solo se *P* è contenuto all'interno dell'anello
- C)  $\text{rot } \mathbf{B} = 0$  ovunque si trovi *P*
- D)  $\text{rot } \mathbf{B} = 0$  se *P* non appartiene all'anello
- E)  $\text{rot } \mathbf{B}$  è diverso da zero ovunque si trovi *P*

14. Si supponga di essere di fronte a due diapason di frequenza propria 200 e 205 Hz che vibrano congiuntamente. Si percepisce:

- A) un suono di frequenza intermedia tra 200 e 205 Hz in quanto una differenza di 5 Hz non è percepibile
- B) un suono di circa 400 Hz
- C) il battimento di 5 Hz
- D) un suono indistinto in quanto i due diapason non rimangono coerenti tra di loro per il tempo della percezione
- E) nessun suono, in quanto le frequenze attorno ai 200 Hz non sono percepibili.

15. In un ascensore inizialmente fermo rispetto al suolo, un corpo è appeso al soffitto mediante una molla. Inoltre, su una parete laterale è fissata una bottiglia piena di acqua e aperta in cima; sul fondo della bottiglia è presente un foro chiuso con un tappo. Ad un certo istante, l'ascensore è lasciato cadere in caduta libera e contemporaneamente è tolto il tappo dal fondo della bottiglia; allora, un osservatore sull'ascensore vede:

- A) il corpo accelerato verso l'alto e l'acqua uscire dall'apertura inferiore
- B) il corpo accelerato verso l'alto e l'acqua rimanere nella bottiglia
- C) il corpo immobile e l'acqua uscire dall'apertura superiore
- D) il corpo immobile e l'acqua rimanere nella bottiglia
- E) il corpo accelerato verso l'alto e l'acqua uscire dall'apertura superiore

16. Nel moto di due corpi dovuto unicamente alla sola forza gravitazionale newtoniana si conserva:

- A) l'energia cinetica totale
- B) l'energia potenziale
- C) la quantità di moto di ciascun corpo
- D) il momento angolare totale
- E) nessuna grandezza fisica

17. L'errore sistematico in una misura sperimentale è associabile a

- A) disattenzione dello sperimentatore
- B) principio di indeterminazione di Heisenberg
- C) moto browniano
- D) calibrazione inadeguata della strumentazione
- E) oscillazioni statistiche delle grandezze misurate

18. La traiettoria di una pallina da golf lanciata da terra è

- A) esattamente parabolica
- B) approssimativamente iperbolica
- C) esattamente iperbolica
- D) approssimativamente parabolica
- E) prima rettilinea (salita), poi curva (discesa)

19. Una pattinatrice, raccogliendo le braccia vicino al suo corpo, aumenta la velocità di rotazione in una piroetta perché

- A) diminuisce il suo momento di inerzia rispetto all'asse di rotazione
- B) aumenta la sua simmetria assiale
- C) diminuisce l'energia totale
- D) diminuisce l'attrito con l'aria
- E) abbassa il baricentro verso il suolo

20. L'equazione di Schroedinger permette di

- A) descrivere il moto di un giroscopio immerso in un fluido
- B) caratterizzare la funzione d'onda di un sistema fisico quantizzato
- C) spiegare il principio di indeterminazione di Heisenberg
- D) giustificare l'esistenza dei fotoni
- E) giustificare l'esistenza dell'antimateria

21. Una pallina lasciata cadere al suolo smette di rimbalzare perché
- A) l'energia cinetica diminuisce a favore dell'energia potenziale
  - B) l'energia cinetica aumenta a favore dell'energia potenziale
  - C) nella sequenza di urti con il terreno viene dissipata energia
  - D) ad ogni urto si inverte la direzione della velocità
  - E) ad ogni urto cambia il momento angolare della pallina

22. In un processo fisico spontaneo ed irreversibile sistematicamente
- A) varia la temperatura del sistema
  - B) varia l'energia interna del sistema
  - C) diminuisce l'entropia dell'universo
  - D) aumenta l'entropia del sistema
  - E) aumenta l'entropia dell'universo

23. La luce riflessa dalla superficie di un CD viene scomposta nei colori costituenti. Ciò è dovuto a:
- A) rifrazione e riflessione
  - B) riflessione e interferenza
  - C) assorbimento e riflessione
  - D) assorbimento e rifrazione
  - E) i colori di cui sono ricoperte le superfici dei CD

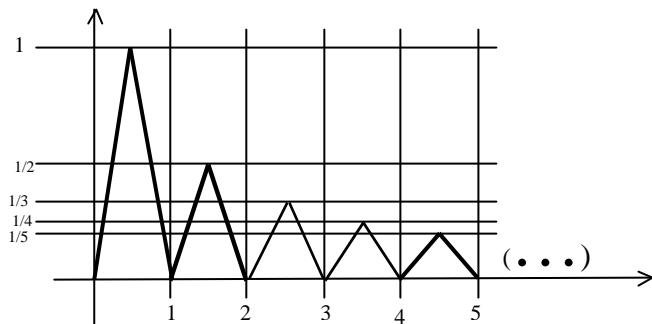
24. Un corpo si muove di moto uniforme lungo una traiettoria parabolica disposta sul piano orizzontale. L'accelerazione del corpo è:
- A) sempre costante, perpendicolare alla traiettoria
  - B) non perpendicolare alla traiettoria e sempre costante
  - C) sempre uguale a zero
  - D) variabile in modulo e sempre costante in direzione
  - E) perpendicolare alla traiettoria e variabile in modulo

25. La carica elettrica totale all'interno di un conduttore in equilibrio elettrostatico è nulla
- A) perché cariche dello stesso segno si respingono e cariche di segno opposto si attraggono
  - B) perché il campo coulombiano dipende da una potenza inversa della distanza
  - C) perché all'interno di un conduttore vi sono cariche libere di muoversi
  - D) per entrambe le motivazioni A) e C)
  - E) per entrambe le motivazioni A) e B)

**A.5 Quesiti di matematica per le classi 47 - Matematica/48 – Matematica Applicata**

1. Considera  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{b^n}$  con  $b$  numero intero maggiore di 1. Allora
  - A) la serie diverge
  - B) la convergenza della serie dipende da  $b$
  - C) la serie converge ad un numero razionale
  - D) la serie converge ad un numero irrazionale
  - E) la serie converge ad un numero la cui razionalità dipende da  $b$

2. Sia  $f : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$  la funzione avente il seguente grafico:



(cioè:  $f$  continua,  $f(x)=0$  se  $x$  è naturale,  $f(x)=1/(n+1)$  se  $x=n+1/2$  con  $n$  naturale,  $f$  lineare negli intervalli  $(n, n+1/2)$  e  $(n+1/2, n+1)$  con  $n$  naturale)

Allora

- A)  $\int_{\mathbb{R}^+} f = +\infty$
- B)  $f$  non è integrabile su  $\mathbb{R}^+$
- C)  $\int_{\mathbb{R}^+} f$  è finito
- D) non esistono funzioni primitive di  $f$
- E) non esiste  $\lim_{t \rightarrow +\infty} f(t)$

3. Siano  $X$  e  $Y$  insiemi qualsiasi,  $F : X \rightarrow Y$  una mappa e supponiamo che esista  $G : Y \rightarrow X$  per cui  $F \circ G = Id_Y$ . Allora si può concludere che:

- A)  $F$  è iniettiva
- B)  $F$  è suriettiva
- C)  $F$  non può essere iniettiva
- D)  $F$  non può essere suriettiva
- E)  $F$  è invertibile

4. Sia  $E \subset \mathbb{R}$ . Allora

- A) Non esiste  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  tale che  $E = f^{-1}(0)$
- B) Se  $E$  è chiuso, esiste  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  continua tale che  $E = f^{-1}(0)$
- C) Se  $E$  è aperto, esiste  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  continua tale che  $E = f^{-1}(0)$
- D) Se  $E$  è aperto limitato, esiste  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  continua tale che  $E = f^{-1}(0)$
- E) Se  $E$  è illimitato, non esiste  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  continua tale che  $E = f^{-1}(0)$

5. Sapendo che  $\log_{10} 63 = 1.7993\ldots$ , quanto è lunga la rappresentazione in base dieci del numero naturale  $63^{95}$ ?

- A) 120 cifre
- B) 121 cifre
- C) 170 cifre
- D) 171 cifre
- E) 180 cifre

6. Sia  $S$  il sottoinsieme del piano definito da  $\{(x,y) | |x|+|y|\leq 4\}$ . L'area di  $S$  è pari a

- A) 4
- B) 10
- C) 20
- D) 30
- E) 32

7. L'intersezione di tre sfere nello spazio euclideo non può mai essere data da

- A) una sfera
- B) una circonferenza
- C) tre punti
- D) due punti
- E) un punto

8.  $8^{101}$  è congruo modulo 101 a

- A) -1
- B) 0
- C) 1
- D) 8
- E) 101

9. Quali dei seguenti sottoinsiemi dello spazio non è compatto

- A)  $\{(x,y,z) | x^2 + y^2 + z^2 \leq 1\}$
- B)  $\{(x,y,z) | x^2 + y^2 + z^3 \leq 1\}$
- C)  $\{(x,y,z) | x^2 + y^2 + z^4 \leq 1\}$
- D)  $\{(x,y,z) | x^2 + y^4 + z^2 \leq 1\}$
- E)  $\{(x,y,z) | x^6 + y^6 + z^6 \leq 1\}$

10. La funzione  $f(x,y,z)=100x+101y+102z$  sul tetraedro di vertici  $(1,1,1)$ ,  $(1,1,-1)$ ,  $(1,-1,1)$ ,  $(-1,1,1)$  assume il massimo

- A) nel punto  $(1,1,1)$
- B) nel punto  $(1,1,-1)$
- C) nel punto  $(1,-1,1)$
- D) nel punto  $(-1,1,1)$
- E) nel baricentro del tetraedro

11. Se i numeri  $102$  e  $q$  hanno MCD pari a  $2$  e mcm pari a  $51 \cdot 10^4$ , allora il numero  $q$  è uguale a

- A)  $10^4$
- B)  $2 \cdot 10^4$
- C)  $10^4 - 1$
- D)  $10^5$
- E)  $51$

12. Completa il passo (5) del seguente algoritmo in modo che esso generi la rappresentazione decimale di un numero irrazionale.

- (1) scrivi "1."
- (2) poni  $K = 0$ ,  $H = 0$
- (3) se  $K$  è dispari scrivi "1", altrimenti scrivi  $H$  volte "0"
- (4) poni  $K = K + 1$
- (5) poni  $H = ...$
- (6) vai al passo (3)

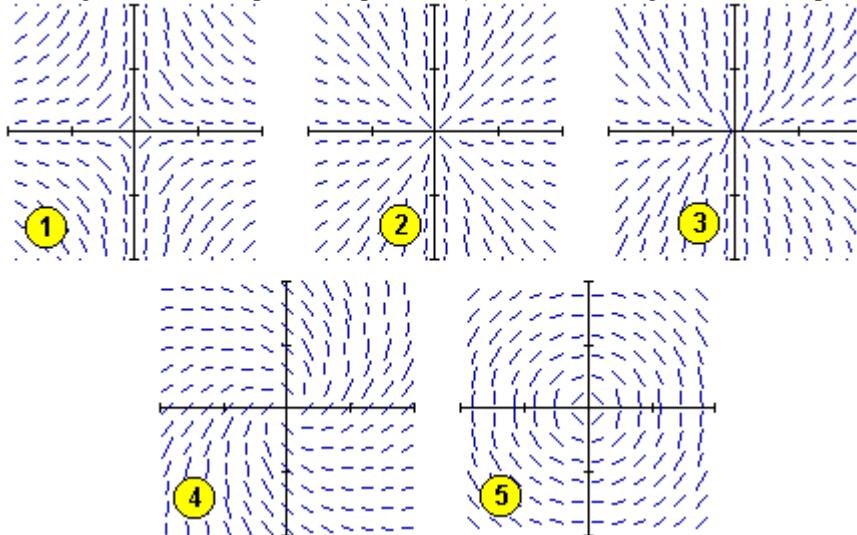
- A)  $H = 2$
- B)  $H = 3$
- C)  $H = K$
- D)  $H = H + H$
- E) non è possibile generare con un algoritmo un numero irrazionale

13. Quanti numeri reali risolvono la seguente equazione rispetto ad  $x$ ?

$$x^3 \cdot (x^5 + x^3 + 5)^2 \cdot (x^2 + p) = 0$$

- A) è una equazione di grado 15: non se ne conosce una formula risolutiva; quindi non si può rispondere al quesito  
B) 15  
C) 8  
D) 6  
E) 2

14. Sotto sono tracciati i campi direzionali di 5 equazioni differenziali  $y'(x) = f(x,y)$ , cioè per vari punti  $(x,y)$  del rettangolo sono tracciati segmentini aventi pendenza pari a  $f(x,y)$ ; le divisioni sugli assi sono ampie 1.



Qual è il campo direzionale dell'equazione  $y' = y/x$  ?

- A) 1  
B) 2  
C) 3  
D) 4  
E) 5

15. Sia  $F(N) = \int_0^{N^2} \frac{\sin^3 x}{N} dx$ . Allora  $\lim_{N \rightarrow +\infty} F(N)$

- A) è 1
- B) è -1
- C) è 0
- D) è infinito
- E) non esiste

16. I poliedri regolari con facce triangolari sono:

- A) nessuno
- B) cinque
- C) infiniti
- D) tre
- E) uno

17. Data una circonferenza, qual è il numero massimo di triangoli rettangoli, con intersezione di area nulla, che si possono inscrivere nella circonferenza?

- A) 2
- B) 4
- C) 5
- D) 8
- E) Infiniti

18. Dato  $x$  reale, la diseguaglianza  $\sqrt{x^2 - x + 1} < x$  è verificata

- A) per ogni  $x$
- B) per nessun  $x$
- C) solo per  $x > 1$
- D) solo per  $x < 1/2$
- E) solo per  $0 < x < 3$

19. Si sa che  $a+b=8$  e  $a^3+b^3=152$ : quanto vale  $a^2+b^2$ ?

- A) 19
- B) 32
- C) 34
- D) 40
- E) non è possibile conoscere  $a^2+b^2$

20. Siano  $A$  e  $B$  due punti distinti del piano. Il luogo dei punti del piano che sono proiezioni ortogonali di  $A$  su una qualche retta passante per  $B$  è:

- A) tutto il piano
- B) tutto il piano privato del punto  $A$
- C) una retta
- D) una coppia di rette
- E) una circonferenza

21. Dati in  $\mathfrak{R}[x]$  i polinomi:  $f = x^3 - 3x + 2$  e  $g = x^2 - 1$

- A) essi sono primi tra loro
- B)  $f$  è divisibile per  $g$
- C) il resto delle divisione di  $f$  per  $g$  è  $1-x$
- D) il resto della divisione di  $f$  per  $g$  è  $1+x$
- E)  $-3x+3$  è un massimo comune divisore di  $f$  e  $g$

22. Oltre (3,4,5) le terne pitagoriche esistenti sono:

- A) nessuna
- B) una
- C) 5
- D) 64
- E) infinite

23. I nomi dei seguenti quattro matematici sono ordinati alfabeticamente.

*Descartes, Newton, Riemann, Turing*

Ordinandoli per data di nascita, da quella più antica alla più recente, si ottiene:

- A) Descartes, Newton, Turing, Riemann
- B) Descartes, Newton, Riemann, Turing
- C) Newton, Descartes, Turing, Riemann
- D) Descartes, Turing, Newton, Riemann
- E) Newton, Descartes, Riemann, Turing

24. Quanti sono gli interi positivi  $n$  per i quali il numero  $\frac{3n+85}{n+5}$  è un intero?

- A) Infiniti
- B) 5
- C) 4
- D) 2
- E) 0

25. Se  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$  e  $f$  è ovunque derivabile, si può concludere che

- A)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f'(x) = 0$
- B)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} |f'(x)| = 0$
- C)  $\exists \lim_{x \rightarrow +\infty} f'(x)$  ed è finito
- D)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f'(x) = +\infty$
- E) nessuna delle precedenti