



**CLASSE A059 - SCIENZE MATEMATICHE, CHIMICHE, FISICHE E NATURALI NELLA
SCUOLA MEDIA**

Anno Accademico 2014/2015

1. Nello sviluppo di $(2a^2+3b^3)^n$ è presente il monomio $ka^{34}b^{39}$, dove k è un intero positivo. Qual è l'esponente n ?
 - A) 30
 - B) 73
 - C) 5
 - D) 24
2. Siano x_1 e x_2 , con $x_1 < x_2$, le radici dell'equazione $x^2 - x - 2014 = 0$ e siano x_3 e x_4 , con $x_3 < x_4$, le radici di $x^2 - 2x - 2014 = 0$. quale dei seguenti è il valore di $(x_4 - x_2) + (x_3 - x_1)$?
 - A) 1
 - B) -1
 - C) 2
 - D) 3
3. Quale tra i seguenti è il risultato di:
$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2^x}{x^{2014}}$$
 - A) $+\infty$
 - B) $-\infty$
 - C) 1
 - D) 0
4. Il grande Archimede è vissuto nel:
 - A) III secolo a.C.
 - B) I secolo a.C.
 - C) I secolo d.C.
 - D) II secolo d.C.
5. Se $f(x) = \cos^2 x$ allora $f''(\pi) = ?$
 - A) -2
 - B) 0
 - C) 1
 - D) π

6. Se $f(x) = \frac{12}{x^2 + 2}$ e $g(x) = 3x - 1$ allora $g(f(2)) = ?$

- A) 5
- B) 6
- C) 1
- D) 0

7. La sezione aurea di un segmento di lunghezza 1 è:

- A) $\frac{\sqrt{5} - 1}{2}$
- B) $\frac{\sqrt{3} - 1}{2}$
- C) $\sqrt{5} - 2$
- D) $\frac{\sqrt{3} + 1}{2}$

8. Il dominio della funzione $f(x) = \log \frac{1}{1 - x^2}$ è:

- A) $(-1, 1)$
- B) $(1, +\infty)$
- C) $(0, 1)$
- D) $(-\infty, +\infty)$

9. Tre grandezze x, y, z verificano l'uguaglianza

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{z}$$

Se $0,20 \leq x \leq 0,25$ e $0,50 \leq y \leq 0,80$, cosa si può dire per z ?

- A) $0,14 \leq z \leq 0,191$
- B) $2 \leq z \leq 2,5$
- C) $0,5 \leq z \leq 0,7$
- D) $0,70 \leq z \leq 1,05$

10. L'equazione della retta tangente a $y = 4x^3 - 7x^2$ in $x = 3$ è:

- A) $y - 45 = 66(x - 3)$
- B) $y + 45 = 66(x + 3)$
- C) $y = 66(x - 3)$
- D) $y - 1 = 66x$

11. Quale tra le seguenti non è una terna pitagorica?

- A) 7, 8, 12
- B) 3, 4, 5
- C) 5, 12, 13
- D) 15, 20, 25

12. La funzione f è data da $f(x) = x^4 + 4x^3$. Su quale dei seguenti intervalli f è decrescente?

- A) $(-\infty, -3)$
- B) $(-\infty, 0)$
- C) $(0, 3)$
- D) $(-3, +\infty)$



13. Quale delle seguenti affermazioni è falsa?

- A) Esistono due poliedri regolari aventi per facce dei pentagoni
- B) I poliedri regolari sono solo cinque
- C) Il cubo è un poliedro regolare
- D) L'icosaedro regolare ha per facce 20 triangoli equilateri

14. Il grafico nel piano xy rappresentato da $x=5\sin t$ e $y=4\cos t$ è:

- A) una ellisse
- B) un cerchio
- C) una iperbole
- D) una parabola

15. Il numero 125 in base dieci come si scrive in base 3?

- A) 11122
- B) 11222
- C) 3210
- D) 111112

16. Quale delle seguenti espressioni è un'identità?

- A) $1 - 2^{\log_2 \frac{1}{2^x}} = \frac{2^x - 1}{2^x}$
- B) $\cos(\pi - x) + \sin x = 1$
- C) $\sqrt{(a-b)^2} = a + b$
- D) $\frac{a^3 + b^3}{a + b} = a^2 + ab - b^2$

17. La normale alla curva $y=x^2-1$ in $x=2$ ha pendenza:

- A) $-\frac{1}{4}$
- B) 4
- C) $\frac{1}{4}$
- D) 2

18. Per quale dei seguenti scienziati i dati riportati a fianco non sono corretti?

- A) Rita Levi Montalcini (1914-2010)
- B) Galileo Galilei (1564-1642)
- C) Charles Darwin (1809-1882)
- D) Albert Einstein (1879-1955)

19. La somma degli angoli interni di un pentagono convesso è:

- A) 3π
- B) 5π
- C) 2π
- D) $\frac{5}{3}\pi$

20. Quanto vale la parte reale del numero complesso $\frac{1+2i}{1-2i}$?
- A) $-\frac{3}{5}$
B) $\frac{3}{5}$
C) $-\frac{13}{5}$
D) 0
21. Qual è il numero delle cinque che si possono ottenere completando l'ambo {2,11}?
- A) $\binom{88}{3}$
B) 88
C) $\binom{90}{5}$
D) $\binom{90}{3}$
22. Quale tra i seguenti è il valore di $\log_2 16 - \log_2 (0,25) - 2 \log_2 32$?
- A) -4
B) 4
C) 0
D) 8
23. Una coltura contiene inizialmente N_0 batteri e il loro numero raddoppia ogni ora. Quanti batteri ci saranno dopo 11 ore?
- A) $2048 N_0$
B) $1024 N_0$
C) $1048 N_0$
D) $4096 N_0$
24. In un poligono convesso si definisce diagonale il segmento congiungente due vertici non consecutivi. Quante sono le diagonali di un ettagono?
- A) 14
B) 7
C) 10
D) 5



25. In una scatola ci sono 10 palline bianche, 20 palline rosse e 30 palline nere. La probabilità di estrarre una pallina bianca o nera con una sola estrazione è:

- A) $\frac{2}{3}$
- B) $\frac{1}{6}$
- C) $\frac{1}{12}$
- D) $\frac{1}{2}$

26. Qual è la probabilità che lanciando un dado due volte, venga 5 al primo lancio e 6 al secondo?

- A) $\frac{1}{36}$
- B) $\frac{1}{6}$
- C) $\frac{11}{72}$
- D) 1

27. La misura, in gradi sessagesimali, dell'angolo corrispondente a 1 radiante è:

- A) $57^{\circ}17'45''$
- B) 60°
- C) $55^{\circ}27'38''$
- D) $49^{\circ}11'23''$

28. La ragione di una progressione geometrica

$g_1, g_2, \dots, g_n, \dots$
tale che $g_1 = 3$ e $g_5 = 12$ è

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

29. Quali dei seguenti animali appartengono alla famiglia degli uccelli?

- A) Pinguini
- B) Delfini
- C) Farfalle
- D) Mosche

30. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A) L'antartide è un continente
- B) L'artide è un continente
- C) L'artide e l'antartide sono continenti
- D) Né l'artide né l'antartide sono continenti

- 31. Gli omega tre sono:**
- A) acidi grassi polinsaturi
 - B) acidi grassi monoinsaturi
 - C) acidi grassi saturi
 - D) acidi grassi ossigenati
- 32. Quale delle seguenti funzioni NON è svolta dal fegato?**
- A) La secrezione di glucagone
 - B) La detossificazione di farmaci
 - C) L'accumulo di glicogeno
 - D) La conservazione delle vitamine liposolubili
- 33. Le arterie coronarie irrorano:**
- A) il cuore
 - B) il cervello
 - C) i polmoni
 - D) l'apparato digerente
- 34. La presbiopia, che comporta difficoltà a mettere a fuoco da vicino, è un'alterazione dell'apparato visivo che interessa prevalentemente:**
- A) il cristallino
 - B) il nervo ottico
 - C) la pupilla
 - D) la retina
- 35. Un organismo in grado di sintetizzare le proprie molecole organiche a partire da sostanze inorganiche è detto:**
- A) autotrofo
 - B) carnivoro
 - C) erbivoro
 - D) onnivoro
- 36. Nell'aria oltre all'ossigeno quale gas è contenuto in concentrazione superiore all'1%?**
- A) Azoto
 - B) Argon
 - C) Anidride carbonica
 - D) Elio
- 37. La classificazione Lacroix, basata sul tipo di apparato vulcanico, suddivide i vulcani in vulcani a scudo, vulcani a cono e vulcani sottomarini. Il tipo più diffuso dei tre è:**
- A) sottomarino
 - B) a cono
 - C) a scudo
 - D) sostanzialmente egualmente diffusi
- 38. Il numero di molecole contenute in una Mole è:**
- A) $6,022 \times 10^{23}$
 - B) $6,022 \times 10^{-23}$
 - C) circa seicentomila miliardi
 - D) dipende dalla molecola
- 39. Il granito è una roccia:**
- A) ignea intrusiva
 - B) ignea effusiva
 - C) sedimentaria
 - D) metamorfica



40. La descrizione di un sentiero in montagna indica una salita con una pendenza media del 15%, che corrisponde a:
- A) un dislivello di 15 m ogni 100 m
 - B) un dislivello di 15 m per km
 - C) un dislivello di 1500 m per km
 - D) una pendenza media di 6.8°
41. La densità dell'olio di oliva è 920 kg/m^3 , che, espressa in g/cm^3 , è pari a:
- A) 0,920
 - B) 920
 - C) 920×10^3
 - D) 0,0920
42. Quale delle seguenti affermazioni sulla fotosintesi clorofilliana è falsa?
- A) Non necessita di aria
 - B) Produce sostanze organiche
 - C) Produce glucosio da acqua e anidride carbonica
 - D) Cattura energia solare
43. Nella molecola dell'acqua (H_2O) il legame tra ossigeno e idrogeno è:
- A) covalente
 - B) doppio
 - C) ionico
 - D) idrogeno
44. Qual è il nome del composto chimico CaS ?
- A) Solfuro di calcio
 - B) Calcio solforoso
 - C) Solfato di calcio
 - D) Solfito di calcio
45. Un Ångstrom equivale a:
- A) 10^{-8} cm
 - B) 10^{-9} cm
 - C) 10^{-8} m
 - D) 10^{-14} mm
46. Le cellule vegetali differiscono da quelle animali in quanto presentano:
- A) parete cellulare
 - B) apparato di Golgi
 - C) mitocondri
 - D) ribosomi
47. "In un sistema la quantità di moto totale si conserva."
L'aggettivo mancante nella frase precedente è:
- A) isolato
 - B) aperto
 - C) inerziale
 - D) meccanico

48. Il campo elettrico e il campo magnetico sono campi vettoriali:

- A) il primo conservativo, il secondo non conservativo
- B) entrambi conservativi
- C) entrambi non conservativi
- D) le cui linee di campo sono, in entrambi i casi, linee chiuse

49. Un punto gira con moto circolare uniforme percorrendo un arco pari a 1/4 della lunghezza della circonferenza nel tempo di 1 secondo. Quale sarà il suo periodo?

- A) 4 sec
- B) 1/4 sec
- C) 0,2 sec
- D) 1 sec

50. La distanza Terra-Sole è di circa 150 milioni di km. Il tempo impiegato dalla luce del Sole a raggiungere la Terra è:

- A) circa 500 sec
- B) circa 1 h
- C) 1/2 h
- D) nessuna delle precedenti possibilità è corretta

Traduzioni senza cuore

È giusto uccidere una persona per salvarne cinque?

5 *Would you kill the fat man?* (Uccideresti il grassone?) è il titolo di un recente libro che affronta una serie di dilemmi etici cari a filosofi e psicologi. Il dilemma, in termini canonici, è questo: da un ponte pedonale vedi un carrello ferroviario lanciato a gran velocità contro cinque persone ignare. Per salvarle basterebbe spingere di sotto un uomo molto grasso (inutile che salti tu per fermare il carrello, solo lui è abbastanza pesante per riuscirci). Lo faresti?

10 All'idea di causare la morte di qualcuno quasi tutti restano sgomenti. Ma basta una variazione minima e le reazioni cambiano. Se bisogna abbassare la leva dello scambio ferroviario per deviare il carrello su un altro binario e far morire una sola persona, si è più disposti a intervenire. Anche se il calcolo utilitaristico è lo stesso, la distanza fisica ed emotiva dall'omicidio fa preferire la scelta di abbassare la leva rispetto a quella di spingere materialmente l'uomo.

15 Da uno studio pubblicato il mese scorso sulla rivista PlosOne emerge, però, che la lingua in cui viene posto il dilemma può alterare la risposta. In particolare, se il quesito del carrello viene formulato in una lingua straniera aumenta la propensione a sacrificare l'uomo per il bene degli altri. Albert Costa e i suoi colleghi dell'Universitat Pompeu Fabra di Barcellona hanno intervistato 317 persone che parlavano due lingue, in genere inglese più un'altra tra spagnolo, coreano e francese. Per ogni gruppo, metà dei componenti ha risposto nella lingua madre, mentre l'altra metà nella seconda lingua. Se tra i primi solo il 20 per cento ha detto che avrebbe spinto l'uomo, tra i secondi la percentuale è salita al 33 per cento.

25 I linguisti si sono chiesti se ogni lingua codifichi i principi etici a modo suo, il che potrebbe spiegare il risultato, ma l'effetto si è ripresentato con ogni combinazione linguistica esaminata, per cui la cultura d'origine non sembra fornire una spiegazione. Da altri studi era emerso che in Estremo Oriente le persone sono meno propense a compiere un calcolo utilitaristico e in effetti nessun coreano ha risposto che avrebbe spinto l'uomo sul ponte quando la domanda è stata posta nella sua lingua. Il 7,5 per cento, però, ha detto di sì quando la domanda era posta in inglese. Forse la spiegazione va ricercata nel grado di conoscenza della lingua straniera. I volontari dell'esperimento non erano bilingui, 30 conoscevano bene la seconda lingua, ma non alla perfezione.

Due sistemi cognitivi

35 Secondo molti psicologi tra cui Daniel Kahneman, Nobel per l'economia per il suo lavoro su come si prendono le decisioni, la mente usa due sistemi cognitivi distinti, uno per le decisioni rapide e intuitive, l'altro per le scelte più lente e ragionate. I due sistemi possono entrare in conflitto, come nel caso del dilemma del carrello: normalmente le persone provano un'avversione morale a uccidere (sistema intuitivo), ma sono capaci di



ammettere che, in termini numerici, una morte è preferibile a cinque (sistema razionale). Quest'ultimo studio concorda con altri secondo cui parlare una lingua straniera attiva il secondo sistema, a patto che non la si parli come un madrelingua. L'ipotesi dell'équipe di Costa è la seguente: chi parla perfettamente una lingua formula le frasi con naturalezza, chi usa una lingua meno conosciuta fa uno sforzo maggiore e ragiona con più attenzione. Questo tipo di ragionamento crea una distanza psicologica ed emotiva proprio come avviene quando si sostituisce la spinta con la leva.

Al di là del preciso meccanismo mentale dietro a questi risultati, le conseguenze potrebbero essere enormi. Lo psicologo Boaz Keysar, uno degli autori dello studio, ritiene necessario approfondirne l'impatto sulle decisioni mediche e legali. Con la globalizzazione, inoltre, il bilinguismo è in aumento. Quelli che parlano l'inglese senza essere madrelingua (500 milioni secondo una stima) hanno ormai superato i madrelingua (340 milioni). Per le comunicazioni interne le multinazionali usano l'inglese anche se non è la lingua madre della maggior parte dei dipendenti. Le riunioni delle organizzazioni come le Nazioni Unite e l'Unione europea spesso si svolgono in lingue che non sono quelle preferite da gran parte dei partecipanti. Forse è rassicurante il pensiero che sono riunioni più distaccate e razionali di quelle tra monolingui, ammesso di non essere quello che sta per finire metaforicamente sotto un treno.

[Tratto e adattato da «Internazionale», n. 53, anno 21]

Dopo aver letto il testo, risponda alle seguenti domande.

51. Come potrebbe essere riformulata l'espressione in termini canonici (righe 2-3)?

- A) Nella forma in cui viene più normalmente presentato
- B) Così come viene proposto dalla tradizione ecclesiastica
- C) Detto in modo meno volgare
- D) Per capirci

52. Qual è nel testo il significato di *ignare* (riga 4)?

- A) Inconsapevoli
- B) Senza via di scampo
- C) Disattente
- D) Ignoranti

53. Secondo lo studio pubblicato su PlosOne, se la lingua in cui è formulata la domanda è una lingua straniera:

- A) si registra una maggior propensione a sacrificare un solo uomo per salvarne cinque
- B) il tempo impiegato per dare la risposta cresce sensibilmente
- C) la risposta normalmente non cambia
- D) si registra una maggior indifferenza per il destino dei cinque uomini

54. Con l'espressione *l'uomo* (riga 16) ci si riferisce:

- A) all'uomo grasso sul ponte
- B) all'essere umano in generale
- C) all'uomo fermo sul binario sul quale si potrebbe dirottare il carrello
- D) genericamente a uno qualsiasi dei cinque uomini sul binario su cui sta per arrivare il carrello

55. Stando a quanto dichiarato nel testo, l'esperimento condotto da Costa ha coinvolto persone che parlavano:

- A) due lingue tra cui, generalmente, l'inglese
- B) lo spagnolo come madrelingua e una lingua straniera (in genere l'inglese)
- C) per lo più l'inglese, più una lingua dell'Estremo Oriente
- D) generalmente l'inglese come madrelingua più un'altra lingua tra spagnolo, coreano e francese

56. Le persone che hanno partecipato all'esperimento:

- A) per metà venivano interrogate nella propria lingua madre e per metà nella lingua straniera conosciuta
- B) se erano spagnole erano interrogate nella loro lingua madre, altrimenti nella lingua straniera conosciuta
- C) erano interrogate una volta nella propria lingua madre e una volta nella lingua straniera conosciuta
- D) erano interrogate tutte solo nella lingua straniera conosciuta

57. Come risultato dell'esperimento si è avuto che:

- A) una percentuale maggiore di persone si dichiarava disposta a spingere l'uomo giù dal ponte se la domanda era posta nella lingua straniera
- B) la maggior parte delle persone si dichiarava disposta a spingere l'uomo giù dal ponte se la domanda era posta nella lingua straniera
- C) una percentuale maggiore di persone si dichiarava disposta a spingere l'uomo giù dal ponte se la domanda era posta nella lingua madre
- D) la maggior parte delle persone si dichiarava disposta a spingere l'uomo giù dal ponte se la domanda era posta nella lingua madre

58. Da quanto si afferma nel testo, il fatto che nessun coreano interrogato nella propria lingua abbia risposto che avrebbe spinto l'uomo giù dal ponte:

- A) è in accordo con i risultati di studi precedenti sul comportamento etico delle persone dell'Estremo Oriente, ma non interferisce con l'esperimento descritto
- B) riduce in parte la validità dell'esperimento descritto
- C) è in disaccordo con i risultati di studi precedenti sul comportamento etico delle persone dell'Estremo Oriente, ma non interferisce con l'esperimento descritto
- D) rafforza i risultati dell'esperimento descritto

59. Da quanto affermato, lo studio di Costa concorda con studi precedenti, secondo i quali:

- A) se non la conosciamo come un madrelingua, la lingua straniera attiva il nostro sistema cognitivo dedicato alle decisioni più lente e ragionate
- B) la lingua straniera attiva il nostro sistema cognitivo dedicato alle decisioni rapide e intuitive perché non ci coinvolge appieno
- C) chi conosce una seconda lingua ha due sistemi cognitivi che possono entrare in conflitto
- D) qualunque sia il grado di conoscenza di una lingua straniera, essa attiva il nostro sistema cognitivo dedicato alle decisioni più lente e ragionate

60. Quale di queste affermazioni non è contenuta nel testo o non è derivabile da quanto si afferma nel testo?

- A) Lo studio dimostra che la propensione al comportamento etico è indipendente dalla cultura di origine
- B) Il fatto che nelle riunioni di importanti organizzazioni internazionali un gran numero di persone sia costretta a usare una lingua che non è quella che preferisce potrebbe garantire una maggiore razionalità nelle decisioni
- C) I madrelingua inglesi sono ormai in minoranza rispetto a chi parla l'inglese senza essere madrelingua
- D) I risultati dello studio potrebbero avere importanti conseguenze (per esempio in ambito medico e legale)

***** FINE DELLE DOMANDE *****

In tutti i quesiti proposti la soluzione è la risposta alla lettera A)