



FONDAZIONE BANCA DEL MONTE
Domenico Siniscalco Cecci
Foggia



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FOGGIA

Dipartimento di Economia

Largo Papa Giovanni Paolo II, 1 - 71100 Foggia - ITALY

tel. 0881-781778 fax 0881-781752

Maths Challenge 2014

15 aprile 2014



1. La prova consiste di 32 domande. Ogni domanda è seguita da cinque risposte, di cui una sola è corretta.
2. Scrivi, nella griglia riportata sotto, la lettera corrispondente alla risposta che ritieni corretta (A, B, C, D oppure E) nella casella sottostante il numero della domanda. Non sono ammesse cancellature e/o correzioni nella griglia e non è ammesso l'uso di testi. E' ammesso l'uso di una calcolatrice non programmabile.
3. Ogni risposta corretta vale 5 punti, ogni risposta sbagliata vale 0 punti e ogni risposta non data vale 1 punto. Il tempo totale a disposizione per svolgere la prova è di due ore e trenta minuti. **Buon lavoro!**

Nome Cognome Classe

Istituto Luogo e data di nascita

Griglia delle risposte

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
C	D	D	A	D	C	A	B	C	B	A	E	C	E	B	B
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
D	C	C	B	B	D	B	B	D	A	C	D	C	C	E	C

1. La squadra di calcio MathsChallenge apre la campagna di promozione abbonamenti e deve determinare il prezzo di vendita dell'abbonamento curva al fine di ottenere il massimo ricavo. Dall'esperienza passata è noto che se il prezzo è pari a 150 Euro si vendono 8000 abbonamenti; per ogni aumento di 1 Euro del prezzo (rispetto a 150 Euro) si perdono 100 abbonamenti mentre per ogni diminuzione di 1 Euro del prezzo (rispetto a 150 Euro) si guadagnano 100 abbonamenti. Indicando con x la variazione di prezzo, rispetto a 150 Euro, scrivere la funzione che definisce il ricavo della società di calcio in funzione della variabile x :

- (A) $R(x) = 100x^2 + 7000x + 1200000$ (B) $R(x) = -100x^2 + 7000x + 1200000$
 (C) $R(x) = -100x^2 - 7000x + 1200000$ (D) $R(x) = 100x^2 - 7000x + 1200000$
 (E) nessuna delle precedenti.

2. Sia $x \in \mathbb{R}$. Risolvere la seguente disequazione (nel suo dominio):

$$\frac{\sqrt{x+1} \ln(x+3)}{x} \leq 0.$$

- (A) $x \in \mathbb{R}$ (B) $x \in]-1, 0[\cup \{-2\}$ (C) $x \in]-1, 0]$ (D) $x \in [-1, 0[$ (E) nessuna delle precedenti.

3. Sia $x \in \mathbb{R}$. Risolvere la seguente equazione (nel suo dominio di esistenza):

$$\frac{(x^6 + 4)(e^x + 1)(3x^3 + 6x^2)}{|x - 3|} = 0.$$

- (A) $x = 3$ oppure $x = 0$ oppure $x = -2$ (B) $x = \pm 3$ oppure $x = 0$ oppure $x = -2$
 (C) $x = -2$ oppure $x = 0$ oppure $x = -1$ (D) $x = -2$ oppure $x = 0$ (E) nessuna delle precedenti.

4. Fra i partecipanti alla competizione Maths Challenge, il 60% è biondo, il 55% è nato a Foggia e il 40% indossa gli occhiali. Quale delle seguenti affermazioni è necessariamente vera?

- (A) C'è almeno un partecipante alla competizione Maths Challenge biondo che è nato a Foggia
 (B) C'è almeno un partecipante alla competizione Maths Challenge con gli occhiali che è nato a Foggia
 (C) Ogni partecipante alla competizione Maths Challenge con gli occhiali è nato a Foggia
 (D) Ogni partecipante alla competizione Maths Challenge nato a Foggia è biondo
 (E) nessuna delle precedenti.

5. Da uno studio dettagliato sui compiti scritti di matematica generale del Dipartimento di Economia dell'Università di Foggia, risulta che comunque si prendano 1000 compiti, tra essi ce n'è almeno uno completamente in bianco. In base a questo risultato, che cosa si può affermare con certezza sui compiti oggetto di tale studio?

- (A) Meno della metà dei compiti sono completamente in bianco
 (B) Non tutti i compiti sono in bianco
 (C) In media, un compito su 1000 è in bianco
 (D) Ci sono al massimo 999 compiti non in bianco
 (E) nessuna delle precedenti.

6. La ditta Maths Challenge ha tre sedi uguali a Foggia, Roma e Milano; esse riescono a produrre complessivamente tre prefabbricati in due giorni. A causa di una manutenzione straordinaria, due di queste sedi devono restare chiuse per quattro giorni; quanti prefabbricati è in grado di produrre l'impianto aperto in questi quattro giorni?

- (A) 6 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) nessuna delle precedenti.

7. Quale delle seguenti affermazioni potrebbe con certezza essere contraddetta da una singola osservazione?
- (A) Nessuno studente ama la matematica
 - (B) Ci sono studenti alti più di 2 metri che amano la matematica
 - (C) Alcuni studenti amano la matematica
 - (D) Non tutti gli studenti amano la matematica
 - (E) nessuna delle precedenti.
8. Un indagine ha evidenziato che il 30% degli intervistati ha partecipato ad una gara di matematica, il 25% ha un lavoro a tempo determinato e il 15% ha passato un periodo di almeno un mese all'estero. Quale tra le seguenti affermazioni è certamente incompatibile con i risultati dell'indagine?
- (A) Non vi sono intervistati che hanno partecipato ad una gara di matematica e non hanno un lavoro a tempo determinato
 - (B) Il 40% degli intervistati non ha partecipato ad una gara di matematica, non ha un lavoro a tempo determinato e non ha passato un periodo di almeno un mese all'estero.
 - (C) Nessuno di coloro che ha partecipato ad una gara di matematica ha un lavoro a tempo determinato
 - (D) Non vi sono intervistati che hanno passato un periodo di almeno un mese all'estero che non abbiano partecipato ad una gara di matematica
 - (E) nessuna delle precedenti.
9. Il prof. di matematica suggerisce ai propri studenti in difficoltà di assumere il farmaco MathsChallenge (in compresse). Se devo prendere 5 compresse, una ogni mezz'ora, quanto dura la mia cura?
- (A) Cinque ore
 - (B) Un'ora e mezza
 - (C) Due ore
 - (D) Quattro ore
 - (E) Due ore e mezza.
10. Un sondaggio ha stabilito che i due terzi degli studenti intervistati sono favorevoli a fare lezione di matematica in inglese e la metà degli studenti intervistati sono favorevoli a rendere la matematica obbligatoria agli esami di stato di tutte le scuole superiori. Ne possiamo dedurre con certezza che:
- (A) ci sono studenti intervistati favorevoli a rendere la matematica obbligatoria agli esami di stato di tutte le scuole superiori che non sono favorevoli a fare lezione di matematica in inglese
 - (B) ci sono alcuni studenti intervistati favorevoli sia a rendere la matematica obbligatoria agli esami di stato di tutte le scuole superiori che a fare lezione di matematica in inglese.
 - (C) non ci sono studenti intervistati favorevoli a rendere la matematica obbligatoria agli esami di stato di tutte le scuole superiori che non sono favorevoli a fare lezione di matematica in inglese
 - (D) gli studenti intervistati favorevoli a rendere la matematica obbligatoria agli esami di stato di tutte le scuole superiori sono anche favorevoli a fare lezione di matematica in inglese
 - (E) i risultati del sondaggio sono contraddittori.
11. E' stata condotta un'indagine sulla conoscenza della matematica e della lingua inglese nella popolazione studentesca. Quale tra le seguenti affermazioni è contraddetta dalla presenza di uno studente che non conosce né la matematica né la lingua inglese?
- (A) gli studenti che non conoscono la matematica conoscono l'inglese
 - (B) qualche studente conosce sia la matematica che la lingua inglese.
 - (C) gli studenti che conoscono la matematica conoscono anche l'inglese
 - (D) gli studenti che non conoscono la matematica non conoscono l'inglese
 - (E) i risultati dell' indagine sono contraddittori.
12. Nell'ultimo compito di matematica del prof. Maths, tutti gli esercizi svolti da Eugenio sono stati svolti correttamente. Dal momento che nell'ultimo compito nessuna derivata è stata calcolata correttamente, possiamo affermare con certezza che:

- (A) tutte le derivate sono state calcolate da Eugenio
 (B) qualche esercizio svolto da Eugenio era sul calcolo della derivata
 (C) tutti gli esercizi svolti correttamente sono stati svolti da Eugenio
 (D) qualche derivata è stata calcolata da Eugenio
 (E) nessuna derivata è stata calcolata da Eugenio.
13. Se $x + \frac{1}{x} = 2$, allora $x^3 + \frac{1}{x^3}$ vale:?
 (A) 1 (B) 4 (C) 2 (D) 8 (E) $\frac{65}{8}$.
14. Se $\log_a b = 3$ con $a > 0$, $a \neq 1$, $b > 0$, l'espressione $\frac{\log_a 2b}{\log_b a} - \log_a b^2$ risulta uguale a:
 (A) $2 \log_a 3a$ (B) $2 \log_a 3b$ (C) 3 (D) $3 \log_a 2b$ (E) $3 \log_a 2a$.
15. Si considerino le funzioni $f(x) = x^2 + 2x - 1$ e $g(x) = 2x - 1$. Per quali valori di $x \in \mathbb{R}$ si ottiene $f(g(x)) = 0$?
 (A) -2 e 1 (B) $\pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ (C) 1 e 2 (D) $\pm \frac{1}{2}$ (E) per nessun valore reale di x .
16. Dati nel piano cartesiano i quattro punti $A = (2, 2)$, $B = (6, 2)$, $C = (3k, 4)$ e $D = (3, 4)$, l'area del quadrilatero $ABCD$ risulta uguale a 10 se:
 (A) $k = 1$ (B) $k = 3$ (C) $k = 0$ (D) $k = 9$ (E) nessun valore di k .
17. Oggi tre amici si incontrano nella palestra MathsChallenge. Sapendo che, nella palestra MathsChallenge, il primo si allena ogni 7 giorni, il secondo ogni 2 giorni e il terzo ogni 8 giorni, dopo quanti giorni i tre amici si ritroveranno per la prima volta ancora insieme nella palestra MathsChallenge.
 (A) 14 (B) 16 (C) 20 (D) 56 (E) nessuna delle precedenti.
18. Mi reco ad acquistare uno smartphone presso il negozio di un mio caro amico il quale mi propone uno sconto del 30% sul prezzo di listino. Mi informa che al prezzo di listino deve essere aggiunta l'I.V.A. con un'aliquota pari al 21%. A questo punto il mio amico mi lascia la possibilità di scegliere se applicare lo sconto prima o dopo l'aggiunta dell'IVA. Qual è la scelta più conveniente per me che acquisto lo smartphone?
 (A) Applicare prima lo sconto del 30% e poi aggiungere l'IVA alla somma scontata.
 (B) Aggiungere l'IVA al prezzo di listino e poi applicare lo sconto del 30%.
 (C) E' indifferente, il risultato non cambia.
 (D) Per rispondere al quesito è necessario specificare la somma da pagare.
 (E) nessuna delle precedenti.
19. Quante soluzioni reali e distinte ha l'equazione $(x^6 - 1)x^3(x^2 + 1)(x^4 + x^2 + 3) | x + 3 | = 0$?
 (A) 16 (B) 12 (C) 4 (D) 9 (E) nessuna soluzione.
20. Qual è il più grande tra i seguenti numeri reali: $\log_2 8$; $\log_3 10$; $\log_5 100$; $\log_8 90$; $\log_{10} 900$?
 (A) $\log_3 10$ (B) $\log_2 8$ (C) $\log_5 100$ (D) $\log_{10} 900$ (E) $\log_8 90$.
21. Se $\frac{3^{-2} \sqrt[3]{9}}{9^n \sqrt{27}} = \frac{1}{9}$?, risulta allora
 (A) $n = -\frac{1}{6}$ (B) $n = -\frac{5}{12}$ (C) $n = -\frac{5}{6}$ (D) $n = -\frac{6}{5}$ (E) $n = \frac{1}{6}$.
22. Per quali valori reali di t si ha che $\sqrt{t^4 + t^2 + 1} + \ln(t^2 - t + 1) + \frac{1}{t^2 + 1}$ è un numero reale?
 (A) Solo se $t \geq 0$ (B) Solo se $t \neq \pm 1$ (C) Solo se $t > 0$ (D) Per ogni t reale
 (E) Nessuna delle precedenti.
23. Quanti sono i numeri interi positivi n per i quali $2n + 25$ è un multiplo di $3n + 1$?
 (A) Nessuno (B) 1 (C) 5 (D) 7 (E) 10.
24. Se $9^n + 9^n = 3^{1000}$, quanto vale n ?
 (A) 500 (B) 499 (C) 699 (D) 600 (E) $\frac{1000}{9}$.

25. Un poligono ha 35 diagonali. Quanti lati ha il poligono?
 (A) 10 (B) 12 (C) 13 (D) 11 (E) 15.
26. In un trapezio $ABCD$, circoscritto ad un cerchio di raggio 5cm , la somma dei lati obliqui AD e BC è di 30cm . Allora l'area del trapezio misura?
 (A) 150cm^2 (B) 500cm^2 soltanto se il trapezio è isoscele (C) 300cm^2 (D) 50cm^2 soltanto se il trapezio è rettangolo (E) non è determinabile in base ai dati forniti dal problema.
27. Un esagono regolare è iscritto in un altro esagono regolare in modo tale che i vertici dell'esagono interno siano i punti medi dei lati dell'esagono esterno. L'area dell'esagono interno è 9. Qual è l'area dell'esagono esterno?
 (A) $\frac{9}{4}\sqrt{3}$ (B) 15 (C) 12 (D) $9\sqrt{3}$ (E) 14.
28. Un polinomio $p(x)$ ha grado maggiore o uguale a 2 ed i suoi coefficienti sono tutti numeri interi. Quale dei seguenti numeri divide certamente $p(150) - p(2)$?
 (A) 150 (B) 152 (C) 15 (D) 37 (E) 302.
29. Con l'alfabeto internazionale di 26 lettere e le singole cifre del sistema decimale, quanti autoveicoli si potranno immatricolare secondo l'attuale sistema di targatura (es. AA 111 BB)?
 (A) 6760 (B) 26000000 (C) 456976000 (D) 1000^{676} (E) 676^{1000} .
30. Per correggere 32 elaborati della prova Maths Challenge, Lucia impiega 80 minuti; Gaetano, per correggere lo stesso numero di elaborati, impiega solo 60 minuti. Se si mettessero insieme e si ripartissero 84 elaborati, in modo da iniziare e terminare insieme la correzione, quanti minuti impiegherebbero?
 (A) 70 (B) 120 (C) 90 (D) 110 (E) 112.
31. Si considerino i numeri naturali n di tre cifre che verificano la seguente proprietà: le tre cifre di n sono tre numeri consecutivi in ordine qualsiasi (esempio 645). Quanti fra questi numeri sono primi?
 (A) 1 (B) 2 (C) più di 2 ma meno di 10 (D) più di 10 (E) nessuno.
32. Produrre un quintale di prosciutto di Faeto ad un salumificio costa 1200 Euro. Prima di essere venduto, il prosciutto va lasciato stagionare e la stagionatura gli fa perdere $\frac{1}{5}$ del peso iniziale. A quanti euro dovrà essere venduto un quintale di prosciutto di Faeto stagionato, se il salumificio vuole guadagnare il 15% di quello che spende per produrlo?
 (A) 1500 (B) 1425 (C) 1725 (D) 2000 (E) 1750.