



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 2013**

**12 aprile 2013**



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 o calcolatrici.
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 tre ore. **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
B	B	A	B	E	D	D	A	B	A	E	D	B	B	A	C
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
D	C	A	D	E	B	A	B	C	C	D	C	B	D	A	C

1. L'hotel MathsChallenge dispone di 80 camere uguali. La direttrice dell'hotel sa che se il prezzo di una camera è pari a €60 al giorno tutte le camere sono occupate. Una camera occupata costa €4 al giorno per la pulizia. La direttrice, grazie ad alcuni studi effettuati, sa con certezza che se il prezzo giornaliero di una camera aumenta di € $x$  (rispetto a €60) ci saranno esattamente  $x$  camere vuote (non occupate).  
Determinare il prezzo giornaliero di una stanza che la direttrice deve fissare al fine di massimizzare il guadagno.

(A) €12      (B) €72      (C) €8      (D) €68      (E) nessuna delle precedenti.

2. Sia  $x \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ . Risolvere la seguente disequazione:

$$\frac{|x+2| |x-1|}{x} \leq 0.$$

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

3. Sia  $x \in \mathbb{R} \setminus \{2\}$ . Risolvere la seguente equazione:

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

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

4. Un professore di Matematica del Dipartimento di Economia dell'Università di Foggia afferma, a lezione, che esiste uno studente del primo anno in grado di risolvere tutti i problemi di matematica presenti nel libro di testo. Successivamente il professore dichiara che la precedente affermazione è falsa? Ciò equivale al fatto che:

(A) esiste uno studente del primo anno che non riesce a risolvere almeno un problema di matematica presente nel libro di testo  
 (B) tutti gli studenti del primo anno non sanno risolvere almeno un problema di matematica presente nel libro di testo  
 (C) esiste uno studente del primo anno che risolve un solo problema di matematica presente nel libro di testo  
 (D) uno studente del primo anno non è in grado di risolvere alcun problema di matematica presente nel libro di testo  
 (E) nessuna delle precedenti.

5. Antonio va al campetto a piedi e di solito poiché è in discesa va alla velocità di 4 Km all'ora, al ritorno poiché è stanco ed è in salita percorre la stessa strada alla velocità di 1 Km. Poiché impiega un'ora e mezza per l'andata e il ritorno, quanto dista il campetto?

(A) Km 1,04      (B) Km 2      (C) Km 1,08      (D) Km 1,5      (E) nessuna delle precedenti.

6. Per numerare le pagine di un libro sono state usate 2000 cifre. Di quante pagine è composto il libro?

(A)  $400 < x < 500$   
 (B)  $500 < x < 600$   
 (C)  $600 < x < 700$   
 (D)  $700 < x < 800$   
 (E) nessuna delle precedenti.

7. Considerata la retta di equazione  $2x - 5y + 3 = 0$ , l'equazione della retta parallela e della retta perpendicolare passante per l'origine sono?
- (A)  $2x - 5y = 0, y = 0$   
 (B)  $5x + 2y = 0, y = 0$   
 (C)  $5x + 2y = 0, 2x - 5y = 0$   
 (D)  $2x - 5y = 0, 5x + 2y = 0$   
 (E) nessuna delle precedenti.
8. Un motociclista in un percorso di 900 Km fa uso della ruota di scorta perché alla fine del viaggio le tre ruote dovranno subire la stessa usura. Quanti Km avrà percorso ogni ruota alla fine del viaggio?
- (A) Km 600    (B) Km 400    (C) km 300    (D) Km 200    (E) nessuna delle precedenti.
9. Negli Usa il dollaro si è svalutato rispetto all'euro del 3% nel 2012 mentre nel 2011 aveva già subito una svalutazione del 2%. Se un americano aveva un capitale equivalente a €100.000 a gennaio 2011, a gennaio 2013 si è ritrovato un capitale equivalente in euro a?
- (A) 95.000    (B) 95.060    (C) 90.000    (D) 90.500    (E) nessuna delle precedenti.
10. Trovare le soluzioni reali dell'equazione  $x(x^2 + 1) = x(x + 1)$ .
- (A) 0; 1    (B) -1; 1    (C) -1; 0    (D) 0; 2    (E) nessuna delle precedenti.
11. Sapendo che la distanza fra due punti  $A = (8, 1)$  e  $B = (0, x)$  è pari a  $y$ . Quanti valori può assumere  $x$  ?
- (A) 0    (B) 1    (C) 2    (D) infiniti    (E) nessuna delle precedenti.
12. Si consideri la proposizione: "Nessun gatto ha 3 zampe" dire che è falsa significa dire:
- (A) almeno un gatto ha un numero di zampe diverso da 3  
 (B) tutti i gatti hanno 3 zampe  
 (C) tutti i gatti hanno un numero di zampe diverso da 3  
 (D) almeno un gatto ha 3 zampe  
 (E) nessuna delle precedenti.
13. Abbiamo a disposizione una bilancia a bracci uguali e due soli pesi, uno di 20 g e l'altro di 30 g. Minimo quante pesate occorrono per separare 1000 grammi di farina in due parti rispettivamente di 200 e 800 grammi?
- (A) 5    (B) 3    (C) 2    (D) 1    (E) nessuna delle precedenti.
14. Anna possiede 12 bracciali apparentemente identici, uno dei quali è però più pesante degli altri. Avendo a disposizione una bilancia a due piatti, quante pesate saranno sufficienti per essere certi di individuarlo?
- (A) 2    (B) 3    (C) 7    (D) 10    (E) 11.
15. Due mercanti, che trasportano rispettivamente 40 e 20 sacchi di farina, vogliono entrare a Marsiglia, ma non hanno denaro sufficiente per pagare il dazio. Allora si accordano con le guardie e il primo paga con 4 sacchi di farina più 10 denari, mentre il secondo con 3 sacchi e riceve 10 denari. Immaginando che i sacchi abbiano tutti lo stesso valore, a quanto ammontano la tassa  $x$  per sacco e il prezzo  $y$  di un sacco di farina?
- (A)  $x=1,75; y=15$     (B)  $x=3; y=10$     (C)  $x=1; y=20$     (D)  $x=10; y=120$     (E)  $x=2; y=20$ .
16. Se  $x + y = 3$  e  $xy = 2$ , quanto vale  $x^3 + y^3$ ?
- (A) 12    (B) 10    (C) 9    (D) 8    (E) 5.
17. Il tasso Math-IBOR viene determinato giornalmente (compresi i festivi) nella borsa telematica MathsChallenge. Al termine di ogni giornata il tasso varia di un solo punto

percentuale. Ad ogni variazione positiva di 1 punto percentuale del tasso Math-IBOR corrisponde sempre una variazione negativa di un ammontare pari a €10 del valore del bene A. Al contrario, ad ogni variazione negativa di 1 punto percentuale del tasso Math-IBOR corrisponde sempre una variazione positiva di un ammontare pari a €15 del valore del bene A. Il valore del bene A è influenzato esclusivamente dalle variazioni del tasso Math-IBOR. Nel periodo dal 6 febbraio 2013 al 28 febbraio 2013 il valore del bene A è passato da €2000 (il 6 febbraio 2013) a €2080. Sapendo che il 6 febbraio 2013 il tasso Math-IBOR era pari a 10%, determinare il valore del tasso Math-IBOR registrato il 28 febbraio 2013.

(A) 12,2% (B) 11,8% (C) 10% (D) 8% (E) nessuna delle precedenti.

18. Sia  $X = \{1, 2, 3, \dots, 1000\}$ . Quanti sono gli elementi di  $X$  che non sono divisibili nè per 4, nè per 6?

(A) 333 (B) 416 (C) 667 (D) 584 (E) 917.

19. Tre isole di un lontano arcipelago formano un triangolo che ha, come misure dei suoi lati espresse in chilometri, numeri interi successivi e il suo angolo più piccolo è la metà del suo angolo più grande. Quest'ultimo è il segreto custodito dagli abitanti dell'arcipelago! Qual è il perimetro del triangolo?

(A) 15 (B) 9 (C) 12 (D) 6 (E) non esiste un triangolo con questa proprietà.

20. Una rana si trova nell'origine  $O(0,0)$  del piano cartesiano e vuole andare nel punto di coordinate  $S(4,5)$  in cui si trova uno stagno molto profondo e con bellissime ninfee. Può compiere però solo i seguenti salti, uno alla volta: avanzare di 1 nella direzione positiva dell'asse  $x$ , avanzare di 1 nella direzione positiva dell'asse  $y$ . Quanti sono i possibili percorsi che può compiere la rana per arrivare in  $S$ ?

(A) 9 (B) 24 (C) 120 (D) 126 (E) 3024.

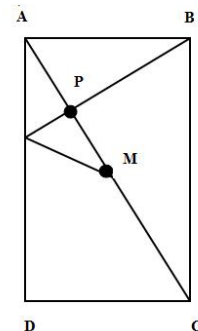
21. Quale valore massimo può assumere il prodotto  $(2-x)^5(3x+2)^3(5x+2)$ , sapendo che tutti i fattori sono positivi, la loro somma è 18 e  $x \in \mathbb{R}$ ?

(A) 0 (B) 2 (C) 8 (D) 32 (E) 512.

22. Qual è il numero massimo di regioni in cui 8 rette dividono il piano e che non contengono al proprio interno nessuna delle rette, nè parti di esse?

(A) 8 (B) 37 (C) 32 (D) 36 (E) 16.

23. Su un biliardo ABCD, la biglia M si trova al centro, mentre la biglia P si trova nel punto di intersezione tra la diagonale AC e la perpendicolare condotta da B su quest'ultima. Giocando la biglia M su P, servendosi della sponda AD, P viene spedita verso la buca B. Quanto vale il rapporto dei lati BC e AB del biliardo?



(A)  $\sqrt{3}$  (B)  $1/2$  (C)  $\sqrt{3}/3$  (D)  $\sqrt{3}/2$  (E)  $1/3$ .

24. Indicare quanti numeri diversi si possono ottenere da somme algebriche di questo tipo utilizzando tutte le cifre da 1 a 5 al variare di tutte le possibili scelte dei segni + o - (ad esempio  $1 - 2 + 3 - 4 - 5$ ,  $1 + 2 + 3 - 4 + 5, \dots$ ).

(A) 10 (B) 16 (C) 20 (D) 25 (E) nessuna delle precedenti.

25. Se il perimetro di un triangolo rettangolo è 24, i cateti potranno essere?

(A) 4,9 (B) 4,8 (C) 6,8 (D) 6,9 (E) nessuna delle precedenti.

26. "Non si può affermare che chi non è stato condannato con sentenza passata in giudicato si possa considerare innocente". Se l'argomentazione precedente è corretta, quale delle seguenti è certamente vera?

- (A) Finché una persona non è stata condannata con sentenza passata in giudicato viene considerata innocente.  
 (B) La vera innocenza non viene certo stabilita dalle sentenze passate in giudicato.  
 (C) Non è detto che finché una persona non ha subito una condanna con sentenza passata in giudicato possa essere considerata innocente.  
 (D) Se si viene considerati colpevoli, ciò vuol dire che c'è stata sentenza di condanna passata in giudicato.  
 (E) Nessuna delle precedenti.

27. Quanti colpi batte un pendolo in 12 ore, se batte le sole ore?

- (A) 60      (B) 66      (C) 70      (D) 78      (E) 90.

28. Un ciclista inizia il suo allenamento percorrendo il primo giorno km 35, il secondo km 12 in più del primo e così di seguito. Dopo quanti giorni percorrerà in una giornata km 131? Quanti km avrà percorso in totale?

- (A) 7; 616      (B) 7; 890      (C) 9; 747      (D) 9; 890      (E) nessuna delle precedenti.

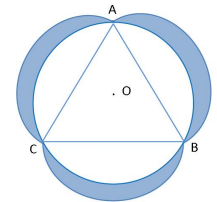
29. Due uccellini partono rispettivamente da A e da B e percorrono la retta AB in senso opposto; il primo percorre 2 m nel primo secondo, 3 m nel secondo, 4 m nel terzo e così via. Il secondo percorre 1 m nel primo secondo, 3 m nel secondo, 5 m nel terzo e così via. Sapendo che la distanza AB è di 630 m, dopo quanti secondi si scontreranno i due uccellini? A quale distanza da A?

- (A) 18; 460 m;      (B) 20; 230 m;      (C) 15; 400 m;      (D) 12; 160 m;      (E) nessuna delle precedenti.

30. Francesco, per estinguere un debito, ha ottenuto una rateizzazione progressiva. Paga il primo mese €200 e in ciascun mese successivo €30 più del precedente. In quanti mesi estinguerà il debito se l'ultima rata mensile dovrà essere di €770. Quale somma complessiva pagherà?

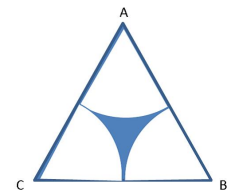
- (A) 18; € 8.000      (B) 15; € 8.960      (C) 21; € 10.500      (D) 20; € 9.700      (E) nessuna delle precedenti.

31. Sui lati di un triangolo equilatero inscritto in un cerchio di raggio  $r$ , si costruiscono esternamente ad esso i semicerchi aventi per diametro i lati. Calcolare l'area delle tre lunule che si ottengono.



- (A)  $\frac{r^2}{8}(\pi + 6\sqrt{3})$       (B)  $\frac{r^2}{8}\pi$       (C)  $\frac{r}{8}(\pi + 6\sqrt{3})$       (D)  $\frac{r}{2}(\pi + 6\sqrt{3})$       (E) nessuna delle precedenti.

32. Dato un triangolo equilatero di lato  $a$ , con centro nei tre vertici si descrivono tre archi di circonferenza aventi il raggio uguale alla metà del lato. Calcolare l'area del triangolo curvilineo di colore azzurro.



- (A)  $\frac{a}{2}(\sqrt{3} - \frac{\pi}{2})$       (B)  $\frac{a^2}{4}(1 - \frac{\pi}{2})$       (C)  $\frac{a^2}{4}(\sqrt{3} - \frac{\pi}{2})$       (D)  $\frac{a^2}{4}(\sqrt{3} - \frac{\pi}{3})$       (E) nessuna delle precedenti.