

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FOGGIA

Dipartimento di Economia

Largo Papa Giovanni Paolo II, 1 - 71121 Foggia - ITALY

tel. 0881-781778 fax 0881-781752

## Maths Challenge 2018

FINALE del 09 marzo 2018



1. La prova consiste di 30 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. **Buon lavoro!**

Nome ..... Cognome .....data di nascita .....

Classe.....Istituto ..... Città .....

Griglia delle risposte

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

1. Viaggiando in treno un passeggero percepisce gli urti di una ruota sui giunti delle rotaie. Se il passeggero ne conta 360 in 3 minuti e le tratte di rotaia sono lunghe 20 m, qual è la velocità del treno, supposta costante?  
 (A) 30 m/s.      (B) 40 m/s.      (C) 15 m/s.      (D) 18 m/s      (E) Nessuna delle alternative proposte.
2. Sia  $M$  un sottoinsieme dell'insieme dei numeri naturali  $\mathbb{N}$ . Se in  $M$  non c'è alcun numero dispari allora possiamo dire che in  $M$  non c'è alcun numero che sia:  
 (A) una potenza di 7.      (B) un multiplo di 3.      (C) un multiplo di 7.      (D) il quadrato di un numero.      (E) divisibile per 13.
3. Due grandezze  $X$  e  $Y$ , con  $X, Y > 0$  e  $X = \frac{2}{Y^2}$ . Se  $X$  triplica allora  $Y$  diventa:  
 (A)  $\frac{1}{3}$  del valore iniziale.      (B)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  del valore iniziale.      (C)  $\frac{2}{3}$  del valore iniziale.  
 (D)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$  del valore iniziale.      (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.
4. Sofia ha una certa somma di denaro e incontra Dianora che le propone: "Qualunque somma tu abbia in tasca, io te la quadruplico e in cambio voglio solo 16 euro. Se ti va possiamo continuare così, io quadruplico ogni volta il tuo resto in cambio di soli 16 euro". Sofia accetta la generosa offerta di Dianora. Dianora quadruplica la somma che Sofia ha in tasca e prende 16 euro da Sofia. Dianora poi quadruplica la somma che Sofia ha ancora in tasca e prende 16 euro da Sofia. Infine Dianora quadruplica ancora il resto di Sofia e Sofia consegna ancora 16 euro a Dianora. A questo punto Sofia si accorge di non avere in tasca più alcun euro. Quanti euro aveva Sofia inizialmente?  
 (A) 20,03.      (B) 8,04.      (C) 5,25.      (D) 3,76.      (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.
5. Un pilota di Formula 1 del futuro parte con un mezzo molto potente. Egli viaggia per un'ora alla velocità di 50 km/h; poi cambia velocità (istantaneamente) per mezz'ora e viaggia a 100 km/h poi cambia velocità (istantaneamente) per 15 minuti a 200 km/h e procede sempre secondo questa regola. Quanta strada il pilota percorre in un tempo di 116'15" ?  
 (A) 275 km.      (B) 150 km.      (C) 200 km.      (D) 250 km.      (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.
6. Una piramide pesa come un cubo ed un cilindro assieme, mentre la piramide e il cilindro pesano come i due cubi. Qual è il rapporto tra il peso del cubo e quello del cilindro?  
 (A) 2.      (B) 9.      (C) 1.      (D) 2/3.      (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.
7. In un'industria si lavora metallo fuso e si possiedono solo stampi cilindrici standard. Un cliente ha ordinato coni aventi base e altezza come i cilindri che si ricavano dagli stampi. Man mano che si ottengono cilindri, un operaio ricava il cono desiderato al tornio e lo scarto lo fonde per riutilizzarlo in altri cilindri. Sapendo che occorrono 6 kg di metallo per ogni cilindro e nella lavorazione al tornio si perde il 50% del materiale di scarto, quanti kg di materiale occorrono per fabbricare 8 coni?  
 (A) 36 kg.      (B) 48 kg.      (C) 34 kg.      (D) 24 kg.      (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.
8. Sia  $a > 0$ . Quale delle seguenti possibili disequazioni nell'incognita  $x \in \mathbb{R}$  ha come possibili soluzioni  $x \in ] - a, 0[$ ?  
 (A)  $x^2 - ax < 0$ .      (B)  $x^2 + ax < 0$ .      (C)  $ax^2 + x > 0$ .      (D)  $x^2 + a^2 > 0$ .      (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.
9. Si vuole riempire completamente un parallelepipedo a base quadrata di lato 30 cm e di altezza 50 cm con dei cubetti tutti uguali. Qual è il minimo numero di tali cubetti?  
 (A) 40.      (B) 30.      (C) 150.      (D) 45.      (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.

10. Per ogni  $x \in \mathbb{R}$ , la relazione  $\frac{2^x 2}{\sqrt{4^{x+1}}}$  è equivalente a:  
 (A)  $\frac{1}{2^x}$ . (B) 1. (C) 2. (D)  $1/2$ . (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.
11. Cinque amiche hanno prenotato i biglietti per una rappresentazione in vernacolo al Piccolo Teatro di Foggia. Arrivando al botteghino scoprono che i biglietti sono relativi a cinque posti ognuno su una fila diversa delle prime cinque. Francesca, Manuela, Giuliana, Antonella e Daniela si distribuiscono a caso i biglietti. Guardando la sala dal proscenio si osserva che Francesca si trova tre file indietro rispetto ad Antonella, che non occupa un posto in prima fila. Giuliana, siede tre file avanti rispetto a Manuela. In quale fila hanno trovato posto Daniela e Manuela?  
 (A) terza e quarta. (B) prima e quinta. (C) seconda e quarta. (D) seconda e quinta. (E) terza e quinta.
12. Se i ciclamini marciscono sul mio balcone, in un campo di grano sbocciano mille papaveri rossi. Se gli alberi di pesco fioriscono, nel mio giardino, le rose marciscono. Inoltre o gli alberi di pesco fioriscono o i ciclamini marciscono. Che cosa accadrà sicuramente a queste piante?  
 (A) Gli alberi di pesco fioriscono e mille papaveri rossi sbocciano. (B) Mille papaveri rossi sbocciano. (C) Le rose marciscono o mille papaveri rossi sbocciano. (D) Le rose marciscono e mille papaveri rossi sbocciano. (E) Le rose e i ciclamini marciscono.
13. Sui lati di un quadrato di lato  $l$  inscritto in un cerchio, si costruiscono esternamente al quadrato quattro semicerchi aventi per diametro il suo lato. A quanto sarà uguale la somma delle quattro lunule che si vengono a determinare?  
 (A)  $2l^2$ . (B)  $2r^2$ . (C)  $l^2$ . (D)  $lr^2$ . (E)  $l^2r$ .
14. Lo chef ha preparato un dolce di panna cotta e lo ha messo nella vetrinetta dei dolci. A fine serata ne resta un pezzo del peso di 500 gr. I due ultimi clienti chiedono una fetta di dolce ciascuno. Il cameriere fa un ultimo taglio dividendo il pezzo di dolce in due parti ciascuna delle quali a forma di parallelepipedo a base triangolare e di uguale altezza. I triangoli alla base hanno altezza 6 e base 2 nella prima fetta e altezza 7 e base 4 nella seconda fetta. Quanto dovranno pagare (in euro) i due clienti sapendo che il costo del dolce è di 20 Euro al Kg?  
 (A) 2 e 8. (B) 4 e 6. (C) 3, 5 e 6, 5. (D) 3 e 7. (E) 2, 8 e 7, 2.
15. La disequazione  $\sqrt{x^2 + 3} \geq 2x$ , per  $x \in \mathbb{R}$ , è verificata:  
 (A) per  $x \leq 1$ . (B) per  $x \leq -1$ . (C) per  $-1 \leq x \leq 1$ . (D) per  $-1 < x < 1$ . (E) per nessun valore di  $x \in \mathbb{R}$ .
16. Se  $\ln(-x) \in ]-1, 1[$  allora:  
 (A)  $x < 0$ . (B)  $-e \leq x \leq -e^{-1}$ . (C)  $-e < x < 0$ . (D)  $-1 < x < e$ . (E) non esiste alcun  $x \in \mathbb{R}$ .
17. La seguente disequazione  $\frac{|x+3|(x^2-1)}{|x|-2} \leq 0$  è verificata per:  
 (A)  $1 < x < 2$ . (B)  $-3 \leq x \leq -1$  oppure  $1 \leq x < 2$ . (C)  $x < -2$  oppure  $x > 1$ . (D)  $-2 < x \leq -1$  oppure  $1 \leq x < 2$ . (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.
18. Quante soluzioni reali e distinte ha la seguente equazione:  $x^7(10x^8+2x^4+5)(x^2-1)e^{x+2} = 0$ ?  
 (A) 18. (B) 17. (C) 3. (D) 1. (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.
19. La disequazione  $\frac{x}{x-1} \geq -3$  è verificata se e solo se:  
 (A)  $x > 1$ . (B)  $x \leq \frac{3}{4}$  oppure  $x \geq 1$ . (C)  $x \leq \frac{3}{4}$ . (D)  $x \leq \frac{3}{4}$  oppure  $x > 1$ . (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.

20. Un agricoltore, proprietario di un terreno di forma rettangolare, decide di espandere il suo campo acquistando una striscia di terreno, di 3 metri di larghezza, che circonda tutto il contorno del campo. Così facendo l'area del campo aumenta di  $756 m^2$ . Quanti metri è lungo il perimetro del nuovo appezzamento di terreno?  
 (A) 264. (B) 120. (C) 132. (D) 220. (E) 240.
21. Un quadrilatero ha i lati che misurano, nell'ordine: 10, 14, 2, 10. Quanto vale al massimo la sua area?  
 (A) 24. (B) 80. (C) 48. (D) 64. (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.
22. Nel trapezio  $ABCD$ , di base maggiore  $AB$  e base minore  $CD$ , le diagonali  $AC$  e  $BD$  si incontrano in  $P$ . Sapendo che le aree dei triangoli  $APB$  e  $CPD$  sono, rispettivamente,  $45 cm^2$  e  $20 cm^2$ , quanto vale l'area del trapezio?  
 (A)  $115 cm^2$ . (B)  $125 cm^2$ . (C)  $120 cm^2$ . (D)  $130 cm^2$ . (E) I dati non sono sufficienti per determinare l'area del trapezio.
23. In quanti modi il numero 10 può essere scritto come somma di 3 numeri interi non negativi, eventualmente anche nulli? (Due modi vanno considerati uguali se, a meno dell'ordine, sono composti dagli stessi numeri)  
 (A) 14. (B) 25. (C) 64. (D) 100. (E) 121.
24. Quanti anagrammi, anche privi di significato, si possono formare con le lettere della parola TASSISTA?  
 (A) 8400. (B) 840. (C) 5040. (D) 1680. (E) 40320.
25. Se  $8^n + 8^n + 8^n + 8^n = 4^{1006}$ , quanto vale  $n$ ?  
 (A) 334. (B) 503. (C) 670. (D) 668. (E) 1002.
26. Ciascuno degli angoli interni di un decagono regolare misura (in gradi):  
 (A) 108. (B) 144. (C) 120. (D) 135. (E) 150.
27. Un poligono ha 90 diagonali. Quanti lati ha il poligono?  
 (A) 13. (B) 10. (C) 12. (D) 15. (E) 18.
28. Determinare per quali valori di  $k$ , l'equazione  $\frac{(3x^2 - 9x + 2k - 4)(x^2 + k^2 + 1)}{x - 1} = 0$  ammette le soluzioni reali:  $x = 0$  e  $x = 3$ .  
 (A)  $k = 3$ . (B)  $k = -2$ . (C)  $k = 2$ . (D)  $k = -3$ . (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.
29. Indicare tra le proposizioni seguenti quale indica la negazione logica della seguente proposizione: "Almeno uno studente partecipa al MathsChallenge oppure ha vinto un concorso musicale":  
 (A) Tutti gli studenti non partecipano al MathsChallenge e non hanno vinto un concorso musicale. (B) Tutti gli studenti non partecipano al MathsChallenge oppure non hanno vinto un concorso musicale. (C) Almeno uno studente non partecipa al MathsChallenge e non ha vinto un concorso musicale. (D) Almeno uno studente non partecipa al MathsChallenge oppure non ha vinto un concorso musicale. (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.
30. Eugenio ha chiesto come premio per la sua promozione un regalo a scelta tra: uno smartphone, un gioco elettronico e uno skateboard. Il padre gli propone la soluzione del seguente indovinello: I tre regali insieme costano 350 Euro. Lo smartphone e il gioco elettronico costano insieme tre volte lo skateboard. Il gioco elettronico e lo skateboard costano insieme quanto lo smartphone meno 10 euro. Calcola il prezzo (in euro) dei tre regali, nell'ordine indicato.  
 (A) 190; 72,50; 87,50. (B) 160; 92,50; 97,50. (C) 180; 82,50; 87,50. (D) 210; 62,50; 77,50. (E) Nessuna delle altre risposte è corretta.