Prove scritte ufficiali
concorso STEM
- luglio 2021 -

- **A020**: 02/07
- **A026**: 02/07
- **A027**: 05/07
- **A028**: 5 turni dal 06/07 al 08/07

Ministero dell'Istruzione

Concorso ordinario, finalizzato al reclutamento del personale docente, per le classi di concorso A020, A026, A027, A028 e A041 in attuazione dell'articolo 59, comma 14, del Decreto Legge 25 maggio 2021 n. 73

A020 - FISICA

Legenda:
* risposta esatta
X risposta data dal candidato

DOMANDA 1

Una fornitura di bulloni metallici da $10\,\mathrm{cm}$ viene analizzata con accuratezza e si trova che la loro lunghezza presenta una distribuzione normale (gaussiana) con media di $100.5\,\mathrm{mm}$ e $\sigma = 0.5\,\mathrm{mm}$.

Se possono essere utilizzati solo i bulloni non più lunghi di $100.0\,\mathrm{mm}$, quanti se ne dovranno scartare?

a	praticamente tutti	
b	circa il 70%	
*c	circa l'85%	X
d	circa il 30%	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 2

Due atomi di ossigeno possono combinarsi a formare una molecola O_2, liberando una energia di legame Δ.
E' possibile formare una molecola di O_2 come risultato di un urto elastico tra due atomi di ossigeno?

a	solo se l'energia cinetica iniziale è maggiore dell'energia di legame	
b	sempre	
c	solo se l'energia cinetica iniziale è minore dell'energia di legame	
*d	mai	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 3

Un'astronave cade liberamente a motori spenti verso la Terra.
Può un astronauta capire, senza alcun contatto con l'esterno, se è attratto dalla Terra o sta navigando nello spazio interstellare in assenza di gravità?

a	Sì, solo mediante esperimenti di elettromagnetismo	
b	Sì, solo mediante esperimenti di gravitazione	
*c	No	X
d	Sì, comunque	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 4

Si considerino le caratteristiche dell'immagine formata da uno specchio sferico convesso (quale ad esempio una biglia metallica).
Quale delle seguenti affermazioni è sempre corretta?

a	l'immagine è virtuale e capovolta	
b	l'immagine è diritta e ingrandita	
c	l'immagine è reale e capovolta	X
*d	l'immagine è virtuale e rimpicciolita	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 5

In un esperimento di tipo Rutherford una particella α (di carica $+2e$) con l'energia cinetica di 1 MeV incide frontalmente su un nucleo di Gadolinio (di carica $+64e$).

Utilizzando il valore numerico $e^2/(4\pi\epsilon_0 a_\mathbf{B}) \approx 10$ eV, dove $a_B \approx 10^{-8}$ cm è il raggio di Bohr, quant'è la distanza minima dal nucleo di Gadolinio a cui giunge la particella α?

a	100 nm	
*b	100 fm	X
c	1 fm	
d	1 nm	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 6

Qual è il rapporto fra i calori specifici a volume costante e a temperatura ambiente di un gas ideale monoatomico, come l'He, rispetto a quello di un gas biatomico, come l'O_2?

*a	3/5	X
b	5/3	
c	1	
d	2	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 7

Un raggio ultravioletto ha una lunghezza d'onda $\lambda_{\rm uv} = 100$ nm mentre un raggio infrarosso ha una lunghezza d'onda $\lambda_{\rm ir} = 10$ μm.

Qual è il rapporto $E_{\rm uv}/E_{\rm ir}$ fra le energie dei fotoni corrispondenti?

a	0.001	
*b	100	X
c	0.01	
d	1000	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 8

Un generatore ideale di f.e.m. continua $\mathcal{E}$ è collegato ad una resistenza R mediante un lungo cavo coassiale di resistenza trascurabile, costituito da un sottile filo e da un cilindro cavo di spessore trascurabile coassiale col filo, tra i quali è posto un materiale isolante, assimilabile al vuoto.

Quanto vale il flusso del vettore di Poynting attraverso la sezione del cavo coassiale, a metà della sua lunghezza?

a	è nullo perché l'energia scorre sui conduttori	
b	dipende dal diametro del cavo	
c	è metà della potenza erogata dal generatore	
*d	è pari alla potenza erogata dal generatore	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 9

Si consideri una lastra di vetro di spessore uniforme e indice di rifrazione pari a 1.7 posta in aria. Un raggio di luce incide su una delle sue facce con un angolo di incidenza di 60° rispetto alla normale.

Con che angolo rispetto alla normale si propaga il raggio trasmesso in aria dopo aver attraversato la lastra?

*a	con angolo pari a 60°	X
b	con angolo maggiore di 60°	
c	con angolo minore di 60°	
d	il raggio NON viene trasmesso a causa della riflessione totale interna	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 10

Il docente può utilizzare in vario modo per la sua didattica i materiali presenti nei siti del world wide web. Quale delle seguenti affermazioni caratterizza cos'è il world wide web?

a	Un'organizzazione mondiale che supervisiona i contenuti ipertestuali di internet.	
b	Un linguaggio di programmazione che consente lo sviluppo di pagine ipertestuali in internet.	
*c	Un sistema informativo per condividere documenti ipertestuali interconnessi su internet.	X
d	Un browser per navigare in internet.	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 11

Dark matter is an elusive substance. Measuring it directly is impossible, and its existence and distribution can only be inferred based on the influence it exerts on galaxies and other cosmic objects.

An international team of astronomers and astrophysicists has joined efforts to create the largest-ever cosmic web map. This has allowed them to visually represent the distribution of *the mysterious substance* and to identify the location of vast cosmic voids. In such low-density regions of the universe, the conventional laws of physics may not apply.

Calculations indicate that the distribution of dark matter is broadly consistent with the predictions of the standard cosmological model, which posits that the universe started with the Big Bang, and then matter expanded and evolved according to Einstein's theory of general relativity. However, the scientists did not find a perfect fit. These unprecedented observations may prompt a revision of one of the great pillars of physics which describes gravity.

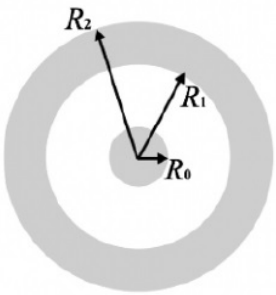
What is the "mysterious substance" (in italics in the text)? Choose the answer that fits best.

a	The cosmic web	
b	Cosmic voids	
*c	Dark matter	X
d	The Universe	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 12

Una sfera metallica di raggio R_0 si trova all'interno di una sfera metallica cava, concentrica alla prima, avente raggio interno $R_1 > R_0$ e raggio esterno $R_2 > R_1$ (come mostrato in sezione nella figura). Sulla sfera piena di raggio R_0 è presente una carica elettrica complessiva Q_0 e sulla sfera cava una carica elettrica complessiva Q. Si considerino le cariche Q_1 e Q_2 disposte rispettivamente sulla superficie interna ed esterna della sfera cava.



Quale delle affermazioni seguenti è corretta ?

A) $Q_1 = Q$ e $Q_2 = Q_0$ **B)** $Q_1 = Q_0$ e $Q_2 = -Q_0 + Q$
C) $Q_1 = -Q_0$ e $Q_2 = Q_0 + Q$ **D)** $Q_1 = Q_0$ e $Q_2 = Q$

*a	C	
b	D	
c	B	X
d	A	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 13

Dark matter is an elusive substance. Measuring it directly is impossible, and its existence and distribution can only be inferred based on the influence it exerts on galaxies and other cosmic objects.

An international team of astronomers and astrophysicists has joined efforts to create the largest-ever cosmic web map. This has allowed them to visually represent the distribution of the mysterious substance and to identify the location of vast cosmic voids. In such low-density regions of the universe, the conventional laws of physics may not apply.

Calculations indicate that the distribution of dark matter is broadly consistent with the predictions of the standard cosmological model, which posits that the universe started with the Big Bang, and then matter expanded and evolved according to Einstein's theory of general relativity. However, the scientists did not find a perfect fit. These unprecedented observations may prompt a revision of one of the great pillars of physics which describes gravity.

According to the article, where may the conventional law of physics not apply? Choose the answer that fits best.

*a	In cosmic voids	X
b	In dark matter	
c	In the galaxies represented in the new map	
d	In the cosmic web	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 14

In un recipiente sono mescolate le stesse masse in grammi di tre gas ideali, i $= 1, 2, 3$, con masse molari rispettive $M_1, M_2 = 2M_1, M_3 = 4M_1$.

Qual è il rapporto fra le pressioni esercitate sulle pareti dalle molecole dei gas 2 e 3 rispetto a 1?

a	4 e 2	
*b	1/2 e 1/4	X
c	2 e 4	
d	1 e 1	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 15

L'attività di un campione di minerale radioattivo, misurata ad un certo istante, è $1/k$ volte quella misurata un'ora prima.

Qual è il tempo di dimezzamento, espresso in ore, della sostanza radioattiva contenuta nel campione?

A) $\frac{\ln k}{\ln 2}$ **B)** $\frac{k}{2}$ **C)** $\frac{\ln 2}{\ln k}$ **D)** $\frac{2}{k}$

*a	C	X
b	A	
c	B	
d	D	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 16

Un telescopio di diametro D che osserva un corpo celeste nella lunghezza d'onda λ ha un potere risolutivo $\theta_{min} \approx \lambda/D$.

Qual è l'ordine di grandezza di D con $\lambda = 1$ mm che servirebbe per poter risolvere un buco nero di raggio $R \approx 10^{10}$ km alla distanza di 10^7 anni-luce?

A) 10^7 km **B)** 10^4 m **C)** 10^4 km **D)** 10^{10} km

a	D	X
b	A	
c	B	
*d	C	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 17

Nello stato fondamentale dell'atomo di Sodio, con 11 elettroni, quali sono i numeri orbitali n, l dell'elettrone più esterno e il momento angolare totale J?

A) $n = 3, l = 0, J = 1/2$ **B)** $n = 3, l = 0, J = 0$ **C)** $n = 2, l = 1, J = 3/2$
D) $n = 1, l = 0, J = 1/2$

a	C	
b	B	X
*c	A	
d	D	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 18

Due pianeti, P_1 e P_2, hanno approssimativamente la stessa densità media.

Se P_1 ha il raggio doppio rispetto a P_2, quanto vale l'accelerazione di gravità sulla superficie del primo pianeta rispetto a quella del secondo?

a	4 volte	
*b	il doppio	
c	un quarto	X
d	la metà	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 19

Un uomo di corporatura media si immerge completamente nell'acqua di un pozzo avente 1 m di diametro.

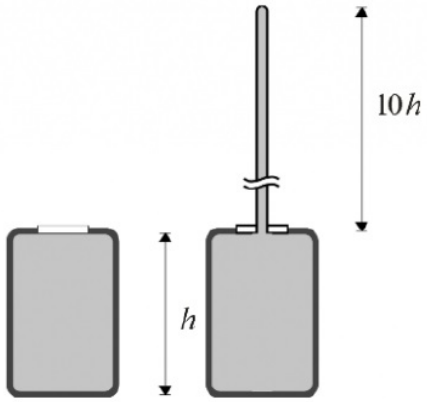
Qual è la migliore stima di quanto aumenta il livello dell'acqua nel pozzo?

a	50 cm	
*b	10 cm	X
c	100 cm	
d	1 cm	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 20

Un recipiente cilindrico chiuso, di altezza h è riempito completamente di acqua (a sinistra in figura). Attraverso un foro nel tappo del recipiente si inserisce un lungo tubo verticale di altezza $10\,h$, sezione pari a 1/1000 di quella del recipiente, chiuso in alto e pieno di acqua (a destra in figura).



Quanto vale adesso la pressione sul fondo del recipiente?

a	è aumentata dell'1 %	
*b	è circa 11 volte quella iniziale	
c	è aumentata dello 0.1 %	X
d	è aumentata del 10 %	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 21

Se il Sole diventasse un buco nero avente la stessa massa, quale sarebbe l'effetto sulle orbite dei pianeti?

a	i pianeti si muoverebbero verso il Sole in linea retta	
*b	rimarrebbero le stesse	
c	le orbite sarebbero ancora ellissi leggermente deformate	
d	le orbite diventerebbero delle spirali centrate sul Sole	X

Punteggio: 0,00

DOMANDA 22

Nella preparazione di materiali didattici digitali può essere particolarmente efficace che un docente sviluppi documenti ipertestuali, ovvero documenti che:

a	hanno testi molto lunghi	
b	non hanno testo, ma solo immagini	
*c	includono collegamenti ad altri documenti	X
d	evidenziano le parti di testo considerate più rilevanti	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 23

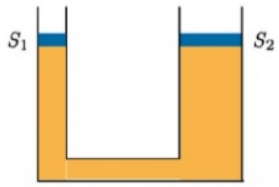
Due esopianeti dello stesso sistema hanno orbite circolari di raggio rispettivamente $R_1 = a$ e $R_2 = 4a$. Quanto vale il rapporto dei periodi delle orbite T_1/T_2?

a	1/16	
b	1/4	
*c	1/8	X
d	1/2	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 24

Qual è il rapporto in condizioni di equilibrio fra le forze che agiscono sui pistoni di area S_1 e S_2 (vedi figura) assumendo il liquido interno incomprimibile?



A) 1 **B)** S_1/S_2 **C)** $(S1/S_2)^2$ **D)** S_2/S_1

a	C	
b	A	
*c	B	X
d	D	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 25

Nell'atomo di idrogeno secondo Bohr l'elettrone si muove in orbite circolari con un momento angolare L che è un multiplo intero di $\hbar$.

Come dipende da n, dalla massa m e dalla carica e dell'elettrone l'energia E dello stato con $L = n\hbar$?

A) $E \propto -me^2/n^2$ **B)** $E \propto -me^4/n^2$ **C)** $E \propto -me^2/n$ **D)** $E \propto -me^4/n$

a	D	
b	A	
c	C	
*d	B	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 26

Dark matter is an elusive substance. Measuring it directly is impossible, and its existence and distribution can only be inferred based on the influence it exerts on galaxies and other cosmic objects.

An international team of astronomers and astrophysicists *has joined efforts* to create the largest-ever cosmic web map. This has allowed them to visually represent the distribution of the mysterious substance and to identify the location of vast cosmic voids. In such low-density regions of the universe, the conventional laws of physics may not apply.

Calculations indicate that the distribution of dark matter is broadly consistent with the predictions of the standard cosmological model, which posits that the universe started with the Big Bang, and then matter expanded and evolved according to Einstein's theory of general relativity. However, the scientists did not find a perfect fit. These unprecedented observations may prompt a revision of one of the great pillars of physics which describes gravity.

What does "to join efforts" (in italics in the text) mean? Choose the answer that fits best.

a	Investigate	
*b	Collaborate	X
c	Compete	
d	Fail	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 27

Alle due estremità di una molla di costante elastica k, disposta orizzontalmente, vengono applicate due forze uguali ed opposte di modulo F, nella direzione della molla.

Di quanto si allunga la molla?

A) F/k **B)** $2F/k$ **C)** $2k/F$ **D)** k/F

*a	A	
b	D	
c	C	
d	B	X

Punteggio: 0,00

DOMANDA 28

Un lungo filo conduttore, disposto lungo il semiasse positivo z di una terna cartesiana ortogonale, è saldato ad un piano conduttore coincidente col piano (x, y). Una corrente I percorre il filo verso il piano e si distribuisce in modo radiale sul piano con densità superficiale $\vec{j}$ che dipende dalla distanza dall'asse z.

Quanto vale il modulo del campo magnetico $\vec{B}$ in un punto a distanza $4a$ dall'asse z e coordinata $z > 0$?

A) $\frac{\mu_0 I}{\pi a}$ **B)** $\frac{\mu_0 I}{4\pi a}$ **C)** $\frac{\mu_0 I}{8\pi a}$ **D)** non ci sono dati sufficienti per rispondere

*a	C	X
b	A	
c	D	
d	B	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 29

Marco fa una corsa in giardino. Parte da fermo, per i primi 2 secondi accelera con accelerazione costante $3\,\mathrm{m/s^2}$, poi continua a velocità costante.

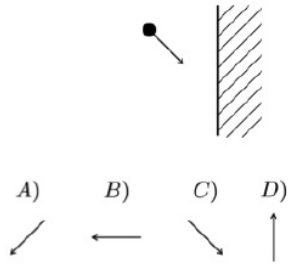
Quanti metri ha percorso Marco 10 secondi dopo la partenza?

*a	54 m	X
b	48 m	
c	30 m	
d	60 m	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 30

Una pallina, la cui velocità è indicata in figura, rimbalza elasticamente contro un muro.



Trascurando ogni attrito, quale vettore rappresenta meglio la variazione della quantità di moto durante l'urto?

*a	figura B)	X
b	figura A)	
c	figura C)	
d	figura D)	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 31

Due particelle aventi la stessa massa si muovono liberamente lungo l'asse x. Inizialmente, la prima ha velocità $v_1\hat{x}$ e la seconda $-v_2\hat{x}$, ove $v_1 > 0$ e $v_2 > 0$; le due particelle si urtano elasticamente.

Si determinino le rispettive velocità dopo l'urto.

A) la prima ha velocità $-v_2\hat{x}$ e la seconda $v_1\hat{x}$ **B)** la prima ha velocità $(v_1+v_2)\hat{x}$ e la seconda $-(v_1+v_2)\hat{x}$
C) la prima ha velocità $-v_1\hat{x}$ e la seconda $v_2\hat{x}$ **D)** la prima ha velocità $-v_1\hat{x}$ e la seconda $-v_2\hat{x}$

a	C	
*b	A	X
c	B	
d	D	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 32

Per cercare di determinare l'emivita τ del protone, si osservano con tecniche opportune 10 kilotonnellate di materiale per un anno, escludendo che alcun protone si sia disintegrato.

Su questa base qual è il limite inferiore più stringente che si può mettere su τ?

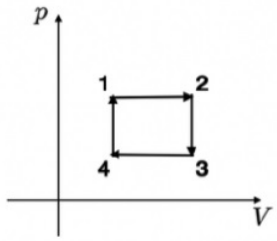
A) $\tau > 10^{23}$ anni **B)** $\tau > 10^{43}$ anni **C)** $\tau > 10^{33}$ anni **D)** $\tau > 10^{10}$ anni

a	A	X
b	B	
*c	C	
d	D	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 33

Un gas perfetto esegue il ciclo nel piano (Volume, pressione) come in figura, cioè due isobare e due isocore.



In che relazione stanno le temperature $T_{1,2,3,4}$ nei vari punti indicati nella figura?

A) $T_1T_4 = T_2T_3$ **B)** $T_1T_2 = T_3T_4$ **C)** $T_1 = T_2,\ T_3 = T_4$ **D)** $T_1T_3 = T_2T_4$

a	C	
b	A	
c	B	
*d	D	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 34

Il mesone π^0, una particella neutra di massa circa 300 volte quella dell'elettrone, si disintegra spontaneamente in due fotoni.

Qual è la velocità dei due fotoni?

a	dipende dalla velocità del mesone	
b	dipende dalla velocità dell'osservatore relativa a quella del mesone	
*c	la velocità della luce	X
d	dipende dalla velocità dell'osservatore	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 35

Diverse attività di generalizzazione di sequenze, di simulazioni di esperimenti e di analisi dei dati possono essere gestite attraverso l'utilizzo consapevole di un foglio elettronico di calcolo. Supponiamo di avere inserito un insieme di dati quantitativi sul foglio di calcolo e di voler calcolare somma e valore minimo. Nel foglio elettronico di calcolo:

a	esiste una funzione specifica per calcolare la somma dei dati, ma non esiste una funzione specifica per calcolare il valore minimo dei dati	X
b	esiste una funzione specifica per calcolare il valore minimo dei dati, ma non esiste una funzione specifica per calcolare la somma dei dati	
c	non esiste né una funzione specifica per calcolare la somma dei dati, né una funzione specifica per calcolare il valore minimo dei dati	
*d	esistono due funzioni specifiche per calcolare somma e valore minimo di un insieme di dati	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 36

Una bilancia sulla quale è posato un recipiente pieno d'acqua segna 14 kg. Una sfera piena di 10 cm di raggio viene posta nell'acqua ed emerge esattamente per metà del suo volume.

Quanto segna, approssimativamente, la bilancia adesso?

a	20 kg	
b	18 kg	
*c	16 kg	X
d	14 kg	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 37

Due satelliti identici hanno orbite circolari attorno alla Terra di raggio r_1 e $r_2 = 3\,r_1$.
Quanto vale il rapporto tra il momento angolare del primo e quello del secondo?

A) $1/3$ **B)** 3 **C)** $\sqrt{3}$ **D)** $1/\sqrt{3}$

a	B	
b	C	
*c	D	X
d	A	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 38

In un urto non-relativistico unidimensionale, un corpo di massa m ne colpisce uno di massa $2m$, inizialmente fermo. Dopo l'urto i due corpi rimangono attaccati.
Quale frazione dell'energia cinetica iniziale viene persa nell'urto?

a	1/2	
*b	2/3	X
c	1/3	
d	0	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 39

Dark matter is an *elusive* substance. Measuring it directly is impossible, and its existence and distribution can only be inferred based on the influence it exerts on galaxies and other cosmic objects.

An international team of astronomers and astrophysicists has joined efforts to create the largest-ever cosmic web map. This has allowed them to visually represent the distribution of the mysterious substance and to identify the location of vast cosmic voids. In such low-density regions of the universe, the conventional laws of physics may not apply.

Calculations indicate that the distribution of dark matter is broadly consistent with the predictions of the standard cosmological model, which posits that the universe started with the Big Bang, and then matter expanded and evolved according to Einstein's theory of general relativity. However, the scientists did not find a perfect fit. These unprecedented observations may prompt a revision of one of the great pillars of physics which describes gravity.

What does "elusive" (in italics in the text) mean? Choose the answer that fits best.

*a	Difficult to find or perceive	X
b	Shy	
c	Misleading	
d	Stable	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 40

Un proiettile a velocità $10\,v$ colpisce una palla da baseball che si muove, nella stessa direzione, a velocità v. Dopo l'urto il proiettile rimane conficcato nella palla.

Durante l'urto quale dei due è soggetto alla forza maggiore?

a	il proiettile	
*b	le forze sono uguali	
c	la palla	X
d	è necessario conoscere il rapporto delle masse	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 41

Un elettrone (di energia a riposo $mc^2 \approx 0.5$ MeV) ha una energia totale $E = 1$ GeV.

A quale cifra decimale devia da 1 il rapporto fra la velocità della luce e quella dell'elettrone?

*a	settima	X
b	nona	
c	seconda	
d	quarta	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 42

Un recipiente termicamente isolato è suddiviso in due parti di egual volume da un setto. Inizialmente, una parte è vuota e l'altra è occupata da una mole di un gas ideale all'equilibrio alla temperatura T_i . Ad un certo istante il setto viene improvvisamente rimosso e, dopo un certo tempo, il gas raggiunge un nuovo stato di equilibrio alla temperatura T_f occupando tutto il recipiente. Si consideri la corrispondente variazione di entropia $\Delta S = S_\mathrm{f} - S_\mathrm{i}$.

Quale delle affermazioni seguenti è corretta ?

A) $\Delta S > 0$ se e solo se $T_\mathrm{f} > T_\mathrm{i}$ **B)** $\Delta S = 0$ **C)** $\Delta S > 0$ **D)** $\Delta S < 0$

a	A	
b	B	X
c	D	
*d	C	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 43

Due cariche positive q sono fissate in posizioni di coordinate cartesiane $(\pm a, 0, 0)$.

Come si dovrebbero posizionare una o più altre cariche, libere di muoversi, in modo che la configurazione finale sia di equilibrio stabile?

A) non è possibile **B)** due cariche $-q$ in posizioni $(0, \pm a, 0)$

C) una carica q in posizione $(0, 0, 0)$ **D)** una carica $-2q$ in posizione $(0, 0, 0)$

*a	A	
b	B	
c	C	
d	D	X

Punteggio: 0,00

DOMANDA 44

Volendo cercare una internship non estiva presso il CERN oppure presso il CNR, quale formulazione della ricerca è più adatta a un motore di ricerca?

a	internship OR (CERN OR CNR) NOT estate	
b	NOT internship (CERN NOT CNR) OR estate	
*c	internship AND (CERN OR CNR) NOT estate	X
d	internship AND (CERN NOT CNR) NOT estate	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 45

Due corpi aventi rispettivamente le capacità termiche C_a e C_b e le temperature T_a e T_b sono posti in contatto termico e raggiungono la temperatura di equilibrio T_f.

Quanto vale T_f ?

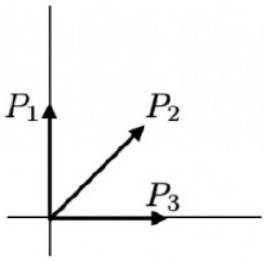
A) $\frac{T_\mathrm{a}+T_\mathrm{b}}{C_\mathrm{a}+C_\mathrm{b}}$ **B)** $\frac{C_\mathrm{a}T_\mathrm{b}+C_\mathrm{b}T_\mathrm{a}}{C_\mathrm{a}+C_\mathrm{b}}$ **C)** $\frac{C_\mathrm{a}T_\mathrm{a}-C_\mathrm{b}T_\mathrm{b}}{T_\mathrm{a}+T_\mathrm{b}}$ **D)** $\frac{C_\mathrm{a}T_\mathrm{a}+C_\mathrm{b}T_\mathrm{b}}{C_\mathrm{a}+C_\mathrm{b}}$

a	B	
*b	D	X
c	A	
d	C	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 46

Un'onda luminosa inizialmente non polarizzata viene fatta passare in successione attraverso tre polarizzatori P_1, P_2, P_3 con direzioni di polarizzazione come indicate in figura nel piano ortogonale alla direzione di propagazione dell'onda.



Qual è il rapporto fra l'intensità dell'onda finale rispetto a quella che ha attraversato solo il polarizzatore P_1?

*a	1/4	X
b	1	
c	1/2	
d	0	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 47

Si consideri un foglio elettronico di calcolo, nella cui cella A1 è stata inserita l'espressione condizionale:

=SE(B1=127;"PRIMO";"COMPOSITO") *(se la lingua prescelta è l'italiano)*
=IF(B1=127;"PRIMO";"COMPOSITO") *(se la lingua prescelta è l'inglese)*

Cosa compare nella cella A1 quando nella cella B1 viene inserito il numero 131?

a	#NOME? *(se la lingua prescelta è l'italiano)* #NAME? *(se la lingua prescelta è l'inglese)*	
*b	COMPOSITO	X
c	#VALORE! *(se la lingua prescelta è l'italiano)* #VALUE! *(se la lingua prescelta è l'inglese)*	
d	PRIMO	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 48

Dark matter is an elusive substance. Measuring it directly is impossible, and its existence and distribution can only be inferred based on the influence it exerts on galaxies and other cosmic objects.

An international team of astronomers and astrophysicists has joined efforts to create the largest-ever cosmic web map. This has allowed them to visually represent the distribution of the mysterious substance and to identify the location of vast cosmic voids. In such low-density regions of the universe, the conventional laws of physics may not apply.

Calculations indicate that the distribution of dark matter is broadly consistent with the predictions of the standard cosmological model, which posits that the universe started with the Big Bang, and then matter expanded and evolved according to Einstein's theory of general relativity. However, the scientists did not find a perfect fit. These unprecedented observations may prompt a revision of one of the great pillars of physics which describes gravity.

The text claims that: (choose the answer that fits best)

a	**No map of the cosmic web can be created.**	
***b**	**Prior maps of the cosmic web were smaller.**	
c	**A very large map of the cosmic web will be created in future.**	
d	**No prior maps of the cosmic web existed.**	**X**

Punteggio: 0,00

DOMANDA 49

Un'onda piana emessa da una lampada di sodio ($\lambda \approx 600$ nm) incide perpendicolarmente su un piano con due fenditure sottili a distanza d una dall'altra. Su uno schermo d'osservazione a grande distanza la separazione angolare fra i primi due massimi di interferenza è di 0.02 radianti.

Quanto vale la distanza d fra le fenditure?

A) 12 μm **B)** 12 nm **C)** 30 μm **D)** 3 μm

*a	C	
b	A	
c	B	X
d	D	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 50

In un bicchiere d'acqua pieno fino all'orlo inizialmente galleggia un cubetto di ghiaccio.

Dopo che il ghiaccio si è sciolto completamente, quanta acqua è traboccata dal bicchiere?

a	trabocca una quantità d'acqua corrispondente alla parte di ghiaccio inizialmente emersa	
b	trabocca una quantità d'acqua corrispondente alla parte di ghiaccio inizialmente immersa	
*c	l'acqua NON trabocca	X
d	trabocca una quantità d'acqua corrispondente a tutto il ghiaccio inizialmente presente	

Punteggio: 2,00

Ministero dell'Istruzione

Concorso ordinario, finalizzato al reclutamento del personale docente, per le classi di concorso A020, A026, A027, A028 e A041 in attuazione dell’articolo 59, comma 14, del Decreto Legge 25 maggio 2021 n. 73

TOSCANA

A026 - MATEMATICA

Cognome:

Legenda:
* risposta esatta
X risposta data dal candidato

DOMANDA 1

Nello spazio riferito ad un sistema di assi cartesiani ortogonali $Oxyz$ sia A l'insieme definito dalle seguenti condizioni:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 \leq 4 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ z \geq 0 \end{cases}$$

Qual è il volume di A?

a	π	
b	8	
*c	4π/3	X
d	2π/3	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 2

Di un insieme di dati quantitativi si conoscono media aritmetica m e mediana M.

Di un singolo dato a si sa che è superiore al 90° percentile. Quale delle seguenti affermazioni è vera:

*a	a è certamente maggiore della mediana M, ma può essere minore della media m	X
b	a può essere minore sia della mediana M, che della media m	
c	a è certamente maggiore sia della mediana M che della media m	
d	a è certamente maggiore della media m, ma può essere minore della mediana M	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 3

Internet è una risorsa molto importante per la didattica delle scienze. Indicare quale delle seguenti affermazioni caratterizza internet.

a	La rete di comunicazione tra le università.	
*b	Una rete delle reti che è distribuita su scala mondiale.	X
c	I servizi offerti da siti di commercio elettronico.	
d	I servizi offerti da aziende tecnologiche per le reti sociali.	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 4

Consideriamo il grafico della funzione $f(x) = e^{-\frac{1}{2}x+1}$ e effettuiamo una simmetria di questo grafico rispetto alla bisettrice del secondo e quarto quadrante. Otteniamo il grafico di quale delle seguenti funzioni?

*a	$g(x) = 2\ ln(-x/e)$	X
b	$t(x) = e^{x+2}$	
c	$h(x) = e^{[(1/2)x+1]}$	
d	$r(x) = ln(2x+1)$	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 5

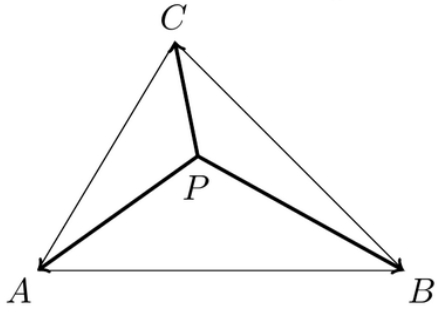
La somma dei numeri da 50 a 200 (inclusi gli estremi) è uguale a:

a	25000	
*b	18875	X
c	20100	
d	17605	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 6

Sia ABC un triangolo non equilatero e dato un punto P interno al triangolo, si considerino i tre vettori $\overrightarrow{PA}$, $\overrightarrow{PB}$, $\overrightarrow{PC}$ come in figura.



Esiste un punto P tale che i tre vettori abbiano somma nulla?

*a	Sì, il baricentro del triangolo	X
b	Sì, l'incentro del triangolo	
c	Sì, un excentro del triangolo	
d	No, non esiste	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 7

Il luogo geometrico dei punti del piano di coordinate $(\sin t, 3\cos t)$ al variare di t nell'intervallo $[0, 2\pi]$ è:

a	Una spirale	
b	Un'iperbole	
*c	Un'ellisse	X
d	Una circonferenza	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 8

The woman who reshaped Maths
When 46-year-old Hilda Geiringer arrived in New York with her daughter Magda, she must have felt relieved. The year was 1939. And, as well as a talented mathematician, she was a Jewish woman from Vienna. For six years, she'd been seeking an escape from the Nazi threat in Europe. Her arrival in the US should have *opened a new, and far better, chapter*. But it brought other challenges.

Geiringer was the first woman to teach applied mathematics at a German university and an innovative thinker who applied her mathematical insight to other sciences. But in the US, she struggled for decades to regain her status in the field.

This wasn't because of Geiringer's talent, or lack thereof: 20th-Century applied mathematics was trying to find independence from pure mathematics. With crucial contributions to mathematical theories of plasticity and to probability genetics, Geiringer helped advance the field, laying fundamental groundwork which many parts of science and engineering rely upon today.
(BBC Future at https://www.bbc.com/future)

What does the expression "to open a new chapter" (in italics in the text) mean? Choose the answer that fits best.

*a	To offer new opportunities	X
b	To create new problems	
c	To allow somebody to finish a project	
d	To start reading a new book	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 9

Sia $p(x)$ un polinomio a coefficienti reali con due radici reali x_1, x_2 (con $x_2 > x_1$). Cosa possiamo dire sulle radici della derivata $p'(x)$ di $p(x)$?

a	*p'(x)* ha sicuramente una radice reale in *(x_2 , +∞)*	
b	*p'(x)* ha sicuramente una radice reale in *(-∞, x_1)*	
c	*p'(x)* può non avere radici reali.	
*d	*p'(x)* ha sicuramente una radice reale in *[x_1 , x_2]*	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 10

Si consideri un foglio elettronico di calcolo, nella cui cella A1 è stata inserita l'espressione condizionale:

=SE(B1>131;"VINTO";"PERSO") *(se la lingua prescelta è l'italiano)*
=IF(B1>131;"VINTO";"PERSO") *(se la lingua prescelta è l'inglese)*

Cosa compare nella cella A1 quando nella cella B1 viene inserito il numero 131?

a	VINTO	
b	#NOME? *(se la lingua prescelta è l'italiano)* #NAME? *(se la lingua prescelta è l'inglese)*	
*c	PERSO	X
d	#VALORE! *(se la lingua prescelta è l'italiano)* #VALUE! *(se la lingua prescelta è l'inglese)*	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 11

Consideriamo il piano di Argand-Gauss (piano complesso). Le soluzioni complesse dell'equazione $z^2 + |z|^2 = 0$ appartengono tutte:

a	Alla bisettrice del I e III quadrante	
*b	All'asse immaginario	X
c	Alla bisettrice del II e IV quadrante	
d	All'asse reale	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 12

Diverse attività di generalizzazione di sequenze, di simulazioni di esperimenti e di analisi dei dati possono essere gestite attraverso l'utilizzo consapevole di un foglio elettronico di calcolo. Supponiamo di avere inserito un insieme di dati quantitativi sul foglio di calcolo e di voler calcolare media e valore massimo. Nel foglio elettronico di calcolo:

a	esiste una funzione specifica per calcolare il valore massimo dei dati, ma non esiste una funzione specifica per calcolare la media dei dati	
b	non esiste né una funzione specifica per calcolare la media dei dati, né una funzione specifica per calcolare il valore massimo dei dati	
c	esiste una funzione specifica per calcolare la media dei dati, ma non esiste una funzione specifica per calcolare il valore massimo dei dati	
*d	esistono due funzioni specifiche per calcolare media e valore massimo di un insieme di dati	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 13

Consideriamo la funzione $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definita da:

$$f(x) = e^x - 1 - x - \frac{x^2}{2}$$

Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

a	La funzione f è convessa	
b	La funzione f è sempre positiva	
c	La funzione f è strettamente decrescente	
*d	La funzione f è strettamente crescente	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 14

Indicare il numero di radici razionali del polinomio $g(x) = x^3 - x^2 + x - 1$ nella variabile x.

*a	1	X
b	2	
c	3	
d	0	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 15

Consideriamo *a = 14h + 42* e *b = 7k + 1* con *h* e *k* numeri interi positivi. Quali dei seguenti numeri non può essere un massimo comun divisore di *a* e *b*?

*a	14	X
b	12	
c	26	
d	8	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 16

Sia k un numero reale. Il numero di soluzioni reali dell'equazione

$$|x - k| + |x - 1| = 2$$

*a	non può essere stabilito senza conoscere il valore di *k*	
b	è 3 qualunque sia *k*	
c	è 1 qualunque sia *k*	
d	è 2 qualunque sia *k*	

Punteggio:

DOMANDA 17

Il valore del seguente integrale definito

$$\int_{-e}^{e} \frac{x}{x^2+1} dx$$

è:

a	1	
b	-1	
c	2 arctan *e*	
*d	0	

Punteggio:

DOMANDA 18

Indicare quale affermazione relativa al seguente insieme è vera:

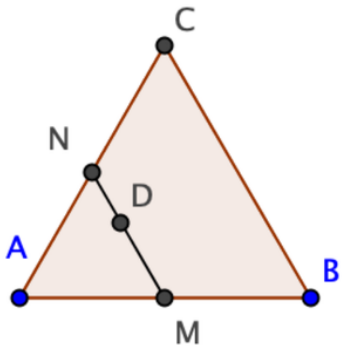
$$\left\{\frac{n}{n^3+1} : n \in \mathbb{Z}, n \geq 0\right\}$$

a	ha minimo, ma non ha massimo	
*b	ha minimo e massimo	
c	non ha né minimo né massimo	
d	ha massimo, ma non ha minimo	

Punteggio:

DOMANDA 19

Sia ABC un triangolo equilatero di lato 10. Siano M e N rispettivamente i punti medi dei lati AB e AC e D il punto del segmento MN tale che $\overline{MD} = \frac{3}{2}\overline{DN}$.



L'area del triangolo AMD è:

A) $\frac{15}{2}\sqrt{3}$

B) $\frac{15}{4}\sqrt{3}$

C) $\frac{5}{8}\sqrt{3}$

D) $\frac{5}{2}\sqrt{3}$

a	C)	
b	D)	
c	A)	
*d	B)	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 20

Nella preparazione di materiale didattico utilizzando la rete, può capitare di imbattersi in un URL (Uniform Resource Locator), il quale:

*a	è l’indirizzo di una risorsa disponibile su internet.	X
b	non è altro che un nome complicato per il navigatore auto.	
c	serve a scegliere la stampante di rete locale.	
d	è un componente software dei computer.	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 21

The woman who reshaped Maths
When 46-year-old Hilda Geiringer arrived in New York with her daughter Magda, she must have felt relieved. The year was 1939. And, as well as a talented mathematician, she was a Jewish woman from Vienna. For six years, she'd been seeking an escape from the Nazi threat in Europe. Her arrival in the US should have opened a new, and far better, chapter. But it brought other challenges.

Geiringer was the first woman to teach applied mathematics at a German university and an innovative thinker who applied her mathematical insight to other sciences. But in the US, she struggled for decades to regain her status in the field.

This wasn't because of Geiringer's talent, or lack thereof: 20th-Century applied mathematics was trying to find independence from pure mathematics. With crucial contributions to mathematical theories of plasticity and to probability genetics, Geiringer helped advance the field, laying fundamental groundwork which many parts of science and engineering rely upon today.
(BBC Future at https://www.bbc.com/future)

What does the text claim? Choose the answer that fits best.

*a	It was not easy for Hilda Geiringer to be recognized as a brilliant applied mathematician in the US.	X
b	Hilda Geiringer never managed to be recognized as a brilliant applied mathematician in the US.	
c	Hilda Geiringer was immediately recognized as a brilliant applied mathematician in the US.	
d	Hilda Geiringer was a brilliant applied mathematician in Germany, but became a pure mathematician when she moved to the US.	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 22

Un gioco di sorte prevede che si estragga una pallina da un'urna contenente 100 palline, numerate da 1 a 100. Per ogni giocata il banco incassa 1 euro dal giocatore; se la pallina estratta riporta il numero 27 il giocatore riceve dal banco 100 euro, altrimenti non riceve nessuna somma. Cosa si può dire di questo gioco?

a	Non si può stabilire senza sapere quante partite gioca il giocatore	
b	È iniquo a sfavore del banco	
*c	È equo	
d	È iniquo a favore del banco	

Punteggio:

DOMANDA 23

Sia $f(x)$ una funzione reale continua e sia a il valore di $f(x)$ in $x = 0$. Allora

$$\lim_{x \to 0} \frac{\int_0^x f(t)\mathrm{d}t}{xe^x}$$

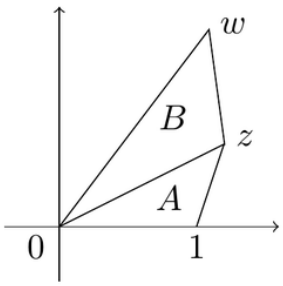
è:

*a	*a*	X
b	*e*	
c	0	
d	+∞	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 24

Nel piano di Argand-Gauss (piano complesso) consideriamo il triangolo A di vertici l'origine, 1 e z, e il triangolo B di vertici l'origine, z e w, come in figura; sapendo che i triangoli A e B sono simili, qual è l'espressione di w in funzione di z?



a	$w = z + iz/2$	
b	$w = 1 + (z - 1)^2$	
c	Nessuna delle altre risposte indicate	
*d	$w = z^2$	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 25

In $\mathbb{R}$ consideriamo l'equazione $\sin x = x$. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

a	L'equazione non ha soluzioni	
b	L'equazione ha tre soluzioni distinte	
*c	L'equazione ha una sola soluzione	X
d	L'equazione ha infinite soluzioni	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 26

The woman who reshaped Maths

When 46-year-old Hilda Geiringer arrived in New York with her daughter Magda, she must have felt relieved. The year was 1939. And, as well as a talented mathematician, she was a Jewish woman from Vienna. For six years, she'd been seeking an escape from the Nazi threat in Europe. Her arrival in the US should have opened a new, and far better, chapter. But it brought other challenges.

Geiringer was the first woman to teach applied mathematics at a German university and an innovative thinker who applied her mathematical insight to other sciences. But in the US, she struggled for decades to regain her status in the field.

This wasn't because of Geiringer's talent, or lack thereof: 20th-Century applied mathematics was trying to find independence from pure mathematics. With crucial contributions to mathematical theories of plasticity and to probability genetics, Geiringer helped advance the field, laying fundamental groundwork which many parts of science and engineering rely upon today.
(BBC Future at https://www.bbc.com/future)

Which of the following statements is TRUE (select only one)?

a	When she was living in Germany, Hilda Geiringer abandoned mathematics to devote herself to other sciences.	
*b	Hilda Geiringer's research has contributed to present-day science and engineering.	X
c	Hilda Geiringer never worked as mathematician in Germany.	
d	Hilda Geiringer did not have much talent for pure mathematics.	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 27

Un bosco viene acquistato per la produzione di legna da ardere. Al momento dell'acquisto il bosco ha 4000 alberi e il piano industriale prevede da un anno al seguente l'abbattimento del 20% degli alberi presenti e l'inserimento di 1000 alberi nuovi. La relazione ricorsiva che rappresenta come varia il numero degli alberi col passare n degli anni è?

A) $\begin{cases} a_0 = 4000 \\ a_{n+1} = -\frac{1}{5}a_n + 1000 \end{cases}$

B) $\begin{cases} a_0 = 4000 \\ a_{n+1} = \frac{4}{5}a_n + 1000 \end{cases}$

C) $\begin{cases} a_0 = 4000 \\ a_{n+1} = \frac{6}{5}a_n + 1000 \end{cases}$

D) $\begin{cases} a_0 = 4000 \\ a_{n+1} = a_n + \frac{1}{5} + 1000 \end{cases}$

a	C)	
b	D)	
*c	B)	X
d	A)	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 28

Quanto vale il determinante della seguente matrice A?

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

a	0	
b	-4	
c	1	
*d	4	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 29

Volendo cercare un repository di quesiti elementari sulle successioni, quale formulazione della ricerca è più adatta a un motore di ricerca?

a	NOT successioni (esercizi AND quesiti) OR difficili	
*b	successioni AND (esercizi OR quesiti) NOT difficili	X
c	successioni AND (esercizi NOT quesiti) NOT difficili	
d	successioni OR (esercizi AND quesiti) NOT elementari	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 30

Quanti sono in $\mathbb{N}$ i divisori di 504?

a	48	
b	18	
c	22	
*d	24	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 31

Tra tutti i coni circolari retti di apotema pari a $\sqrt{3}$ cm, quello di volume massimo ha volume pari a:

A) $\frac{2}{3}\pi\sqrt{2}\ cm^3$

B) $\frac{2}{3}\pi\ cm^3$

C) $4\pi\sqrt{3}\ cm^3$

D) $\frac{1}{3}\pi\ cm^3$

*a	B)	
b	A)	
c	D)	
d	C)	

Punteggio:

DOMANDA 32

Sia k un numero reale. In un piano riferito a un sistema di assi cartesiani ortogonali Oxy, consideriamo il sottoinsieme descritto dall'equazione

$$(kx-1)^2+(ky-2)^2+1=0 \quad .$$

Indicare quale delle seguenti affermazioni sul sottoinsieme considerato è vera.

a	Dipende dal valore del parametro *k*	
b	Consiste di un solo punto	
*c	È l'insieme vuoto	X
d	È una circonferenza di raggio 1	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 33

Nello spazio riferito ad un sistema di assi cartesiani ortogonali $Oxyz$ consideriamo la retta r di equazione parametrica

$$r: \begin{cases} x = 5+t \\ y = 1+2t \\ z = 1+3t \end{cases} \quad \forall t \in \mathbb{R} \quad .$$

Quale dei seguenti piani è perpendicolare alla retta r e include il punto $(1,1,1)$?

*a	*x + 2y + 3z - 6 = 0*	X
b	*5x + y + z - 7 = 0*	
c	*5x + 2y -2z + 3 = 0*	
d	*x + 2y + 3z = 0*	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 34

Indicare per quali valori del parametro reale a il sistema in due variabili

$$\begin{cases} x + 2y = 1 \\ x - y = -1 \\ 2x + ay = 0 \end{cases}$$

ammette soluzione.

a	Per *a = 2*	
b	Per nessun valore il sistema ammette soluzione	
c	Per *a = 1* e *a = 2*	
*d	Per *a = 1*	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 35

In un piano riferito ad un sistema di assi cartesiani ortogonali Oxy si considerino la simmetria centrale f di centro l'origine O e la traslazione t di componenti $(4, 0)$. La composizione $t \circ f$ è:

*a	La simmetria centrale di centro *C = (2, 0)*	X
b	L'identità	
c	La simmetria assiale di asse *x* (l'asse delle ascisse)	
d	La simmetria centrale di centro *C = (−2, 0)*	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 36

Quale delle seguenti funzioni reali da $\mathbb{R}^+$ a $\mathbb{R}$ non è iniettiva:

A) $e^{\frac{x-1}{x+1}}$

B) e^{x^2}

C) $e^{\frac{x^2+1}{x}}$

D) $e^{\frac{1}{x}}$

a	A)	
*b	C)	X
c	D)	
d	B)	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 37

Considerando le eventuali molteplicità, quante sono le radici reali del polinomio $f(x) = x^4 + 3x^2 - 4$?

*a	2	X
b	3	
c	0	
d	4	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 38

The woman who reshaped Maths

When 46-year-old Hilda Geiringer arrived in New York with her daughter Magda, she must have felt relieved. The year was 1939. And, as well as a talented mathematician, she was a Jewish woman from Vienna. For six years, she'd been seeking an escape from the Nazi threat in Europe. Her arrival in the US should have opened a new, and far better, chapter. But it brought other challenges.

Geiringer was the first woman to teach applied mathematics at a German university and an innovative thinker who applied her mathematical insight to other sciences. But in the US, she struggled for decades to regain her status in the field.

This wasn't because of Geiringer's talent, or lack thereof: 20th-Century applied mathematics was trying to find independence from pure mathematics. With crucial contributions to mathematical theories of plasticity and to probability genetics, Geiringer helped advance the field, laying fundamental groundwork which many parts of science and engineering rely upon today.
(BBC Future at https://www.bbc.com/future)

Which of the following statements is TRUE (select only one)?

*a	In the first half of the 20th century, applied mathematics was still not seen as an independent discipline.	X
b	Hilda Geiringer's contribution to the theories of plasticity and probability genetics were not particularly relevant.	
c	Hilda Geiringer wanted to be a pure mathematician but she lacked talent.	
d	Hilda Geiringer's contribution to the theories of plasticity and probability genetics did not contribute to the independence of applied mathematics from pure mathematics.	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 39

In un piano riferito ad un sistema di assi cartesiani ortogonali *Oxy* consideriamo la circonferenza *C* di centro *O* e raggio 1 e la retta *r* di equazione $y - x - 2 = 0$. Il luogo dei punti equidistanti da *C* e *r* è:

a	Una retta	
b	Un ramo d'iperbole	
*c	Una parabola	X
d	Una circonferenza	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 40

Siano E e F due eventi aleatori, siano

$$p(E) = \frac{3}{10} \ , \ p(F) = \frac{1}{2} \text{ e } p(E \cup F) = \frac{3}{5}$$

le probabilità dei due eventi e dell'evento unione. Quale delle seguenti opzioni è vera?

a	*E* e *F* sono eventi incompatibili	
*b	$p(E\|F)$ = 2/5	X
c	*E* e *F* sono eventi indipendenti	
d	$p(E\|F)$ = 1/3	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 41

Dato un parametro reale a, consideriamo la funzione reale $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definita come

$$f(x) = \begin{cases} \sin x & \text{se } x < 0 \\ e^x - 1 + ax & \text{se } x \geq 0 \end{cases} .$$

Per quali valori di a si ha che f è continua e ha derivata continua?

a	Per nessun valore di *a*	
b	*a* = -1	
c	*a* = 1	
*d	*a* = 0	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 42

Il rapporto tra le superfici totali S e S' di due ottaedri regolari è 8. Quanto vale il rapporto tra i volumi V e V' dei due ottaedri?

A) 16

B) 32

C) $32\sqrt{2}$

D) $16\sqrt{2}$

a	B)	
*b	D)	X
c	C)	
d	A)	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 43

Sia S il sottoinsieme convesso di $\mathbb{R}^2$ definito da

$$S = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : |x| + |y| \leq 1\}$$

La sua area è:

a	4	
b	1	
*c	2	X
d	8	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 44

La disequazione $\ln(\ln(x^2)) > 0$ è verificata se:

A) $x \neq 0$

B) $x < -1$ o $x > 1$

C) $x < -e$ o $x > e$

D) $x < -\sqrt{e}$ o $x > \sqrt{e}$

a	A)	
b	C)	
c	B)	
*d	D)	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 45

Sia A un sottoinsieme non vuoto di $\mathbb{N}$. Dei suoi elementi sappiamo che:

Tutti i numeri divisibili per 5 *sono pari*

Cosa si può dedurre da questa informazione?

*a	Tutti i numeri dispari in *A* non sono divisibili per 5	X
b	Tutti i numeri pari in *A* sono divisibili per 5	
c	In *A* esiste qualche numero dispari e divisibile per 5	
d	Tutti i numeri non divisibili per 5 in *A* sono dispari	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 46

Consideriamo la successione a_n definita per ricorsione da:

$$\begin{cases} a_0 = 0 \\ a_1 = 1 \\ a_{n+2} = a_{n+1} - a_n \end{cases}$$

Quale delle seguenti affermazioni su a_n è vera?

a	$a_{10} = 5$	
*b	a_n è periodica con periodo uguale a 6	X
c	a_n ha come valore massimo 2 e come valore minimo −2	
d	$\lim_{n\to+\infty} a_n = 0$	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 47

Consideriamo la funzione $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ data da:

$$f(x) = \frac{e^x \sin x}{1 + x^2}$$

Il limite per x che tende a $-\infty$ di $f(x)$:

a	è −1	
b	è 1	
*c	è 0	X
d	non esiste	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 48

The woman who reshaped Maths
When 46-year-old Hilda Geiringer arrived in New York with her daughter Magda, she must have felt relieved. The year was 1939. And, as well as a talented mathematician, she was a Jewish woman from Vienna. For six years, she'd been seeking an escape from the Nazi threat in Europe. Her arrival in the US should have opened a new, and far better, chapter. But it brought other challenges.

Geiringer was the first woman to teach applied mathematics at a German university and an innovative thinker who applied her mathematical insight to other sciences. But in the US, she struggled for decades to regain her status in the field.

This wasn't because of Geiringer's talent, or lack thereof: 20th-Century applied mathematics was trying to find independence from pure mathematics. With crucial contributions to mathematical theories of plasticity and to probability genetics, Geiringer helped advance the field, laying fundamental groundwork which many parts of science and engineering rely upon today.
(BBC Future at https://www.bbc.com/future)

Which of the following statements is TRUE (select only one)?

a	Hilda Geiringer was a brilliant applied mathematician of Jewish origin who was killed in Nazi Germany.	
b	Hilda Geiringer was a brilliant American applied mathematician who worked in Germany in the 1930's.	
c	Hilda Geiringer discovered applied mathematics.	
*d	Hilda Geiringer was a brilliant applied mathematician born at the end of the 19th century.	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 49

In un piano riferito ad un sistema di assi cartesiani ortogonali Oxy consideriamo la traslazione t seguente:

$$t : \begin{cases} x' = x \\ y' = y + 6 \end{cases}$$

Quale tra le seguenti coppie di simmetrie assiali f e g è tale che $g \circ f = t$?

a	*f* la simmetria di asse *x = 0* e *g* la simmetria di asse *x = 3*	
b	*f* la simmetria di asse *y = 3* e *g* la simmetria di asse *y = 0*	
c	*f* la simmetria di asse *y = 0* e *g* la simmetria di asse *x = 6*	
*d	*f* la simmetria di asse *y = 2* e *g* la simmetria di asse *y = 5*	

Punteggio:

DOMANDA 50

Dire quale delle seguenti funzioni è soluzione dell'equazione differenziale

$$y'(x) = 2y(x) + x$$

a	$y(x) = 11e^{2x} - [(x+1)/2]$	
b	$y(x) = e^{2x} + (x^2/2)$	
c	$y(x) = e^{x} - (x/2)$	
*d	$y(x) = 7e^{2x} - (x/2) - (1/4)$	

Punteggio:

Punteggio totale prova:

Ministero dell'Istruzione

Concorso ordinario, finalizzato al reclutamento del personale docente, per le classi di concorso A020, A026, A027, A028 e A041 in attuazione dell’articolo 59, comma 14, del Decreto Legge 25 maggio 2021 n. 73

A027 - MATEMATICA E FISICA

Legenda:
* risposta esatta
X risposta data dal candidato

DOMANDA 1

Diverse simulazioni di esperimenti possono essere gestite attraverso l’utilizzo consapevole di un foglio elettronico di calcolo. La cella di un foglio elettronico di calcolo può contenere:

a	solo numeri, ma non formule e testo
b	solo testo e numeri, ma non formule
*c	testo, numeri, formule
d	solo numeri e formule, ma non testo

DOMANDA 2

Si consideri un dipolo elettrico su cui agisce un campo elettrostatico non uniforme.

Quale delle seguenti affermazioni risulta corretta?

a	sul dipolo si può esercitare un momento risultante oppure una forza risultante, ma non entrambi
*b	sul dipolo possono esercitarsi sia un momento risultante sia una forza risultante
c	sul dipolo non si può esercitare una forza risultante
d	sul dipolo non si può esercitare un momento risultante

DOMANDA 3

Un corpo che si muove rispetto ad un sistema S lungo una retta con velocità relativistica v, è osservato in un sistema S', che si muove rispetto ad S lungo la stessa retta con velocità di modulo u e di verso opposto a v.

Qual è la velocità v' del corpo rispetto ad S'?

a	$v' = (v+u) / [1 – (2uv/c^2)]$
b	$v' = (v+u) / [1 – (uv/c^2)]$
c	$v' = v+u$
*d	$v' = (v+u) / [1 + (uv/c^2)]$

DOMANDA 4

La funzione $f : \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}$ definita da $f(a, b) = 3a + 2b$ è:

a	iniettiva, ma non suriettiva
b	né iniettiva, né suriettiva
*c	suriettiva, ma non iniettiva
d	iniettiva e suriettiva

DOMANDA 5

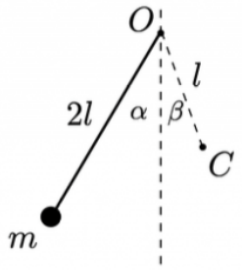
Si considerino due sfere metalliche di raggio a e $b > a$, poste ad una distanza molto maggiore di b. Le sfere sono elettricamente connesse da un filo conduttore e su di esse è posta una carica totale $Q > 0$ (si trascuri la carica sul filo).

Qual è il modulo E_a del campo elettrico in prossimità della superficie della sfera di raggio a?

*a	$E_a = Q / [4\pi \varepsilon_0 (a+b) a]$
b	$E_a = b\, Q / [4\pi \varepsilon_0 (a+b)^3]$
c	$E_a = Q / [4\pi \varepsilon_0 (a+b) b]$
d	$E_a = a\, Q / [4\pi \varepsilon_0 (a+b)^3]$

DOMANDA 6

Una massa m sospesa a un filo inestensibile di lunghezza $2l$ effettua piccole oscillazioni di ampiezza α in un piano verticale. A un certo istante viene piantato un chiodo C a distanza l dal punto di sospensione O e tale che OC formi un angolo β con la verticale, $\beta < \alpha$, come in figura.



Trascurando ogni attrito, qual è l'altezza massima raggiunta dalla massa m a destra del chiodo?

a	è maggiore di quella raggiunta a sinistra
*b	è uguale a quella raggiunta a sinistra
c	può essere maggiore o minore a seconda degli angoli
d	è minore di quella raggiunta a sinistra

DOMANDA 7

Un corpo di massa m, a un istante t_0, si trova su un piano inclinato a un'altezza h e sta scendendo lungo il piano con velocità $\vec{v}$. Tra il corpo e il piano è presente un attrito dinamico, di coefficiente μ, per effetto del quale la massa scende a velocità costante.

L'energia dissipata dalla forza di attrito, tra t_0 e il momento in cui il corpo arriva alla fine del piano inclinato, è:

a	*(1/2) μ m v²*
*b	*m g h*
c	*μ m g h*
d	0

DOMANDA 8

L'inversa della seguente matrice

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

a	Ha traccia uguale a 4
b	Non ha nessun elemento uguale a 0
c	Ha determinante uguale a 1
*d	Non esiste perché *A* non è invertibile

DOMANDA 9

Nel piano riferito ad un sistema di assi cartesiani ortogonali Oxy sia r la retta di equazione $2x + 3y + 1 = 0$. Dire quale tra le seguenti equazioni rappresenta la retta s ortogonale a r e passante per il punto $(1, -1)$.

a	*3x + 2y - 1 = 0*
b	*x - y = 0*
*c	*3x - 2y - 5 = 0*
d	*3x - 2y + 1 = 0*

DOMANDA 10

Sir Isaac Newton was a man of prodigious talent and with extensive interests, especially in the areas of motion, optics, and gravity. Through careful observation and modelling, Newton was able to describe the motion of objects by three laws. The first one, also called the law of inertia, states that all objects remain in their state of rest, or in motion in a straight line, unless acted upon by an *outside* force. Inertia is in fact the property of matter that resists changes in its state of motion. The “at rest” may be explained with the following example: if you run out of gas, it will take a large exertion of force to get your car (at rest) moving.

Choose a synonym for the word ‘outside’ (in italics in the text) among the following:

a	Freelance
b	Unknown
c	Foreign
*d	External

DOMANDA 11

Un aspetto importante per l'utilizzo della rete a scuola è lo sviluppo e la condivisione di un documento di ePolicy. Cosa deve descrivere il documento di ePolicy?

a	Le norme di sicurezza per l'accesso all'istituto scolastico
*b	Le norme comportamentali per l'utilizzo delle TIC
c	Le istruzioni per accedere al wi-fi
d	La lista delle password di accesso

DOMANDA 12

Un lungo cilindro conduttore è percorso da una corrente elettrica costante distribuita uniformemente al suo interno. Il cilindro è omogeneo e costituito da un metallo la cui resistività si assume indipendente dalla temperatura.

Qual è la distribuzione della temperatura all'interno del cilindro?

a	la temperatura è uniforme all'interno del cilindro
*b	la temperatura è massima sull'asse del cilindro e minima sulla superficie
c	la temperatura è minima sull'asse del cilindro e massima sulla superficie
d	la temperatura non dipende dalla distanza dall'asse, ma aumenta lungo l'asse del cilindro nel verso della corrente

DOMANDA 13

Nel piano $\mathbb{R}^2$ consideriamo trasformazioni affini invertibili (affinità).

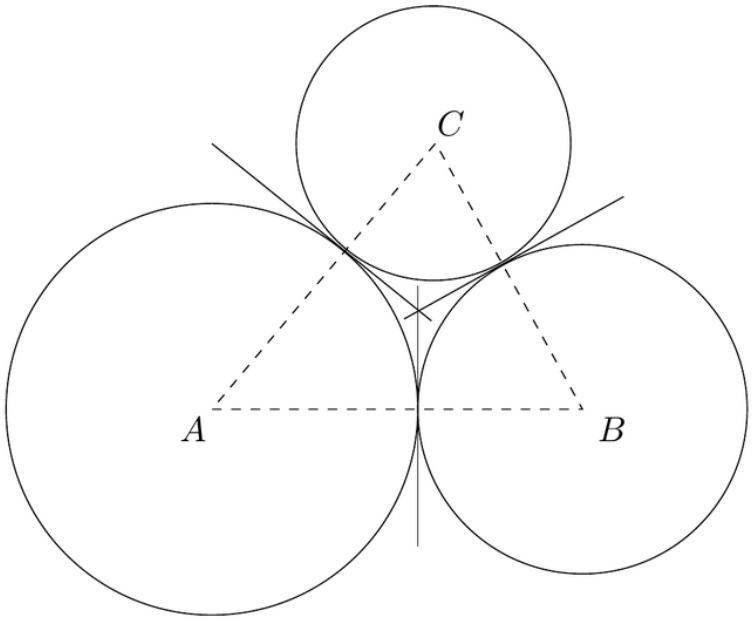
Indicare in quale dei seguenti casi esiste una e una sola affinità f

che rispetta le condizioni assegnate.

a	*f((0,0)) = (1,1), f((1,1)) = (2,1), f((2,2)) = (0,0)*
b	*f((0,0)) = (1,1), f((1,1)) = (2,2), f((1,0)) = (3,3)*
*c	*f((0,0)) = (1,1), f((1,1)) = (2,0), f((2,0)) = (0,0)*
d	*f((0,0)) = (1,1), f((1,1)) = (2,2), f((2,2)) = (3,3)*

DOMANDA 14

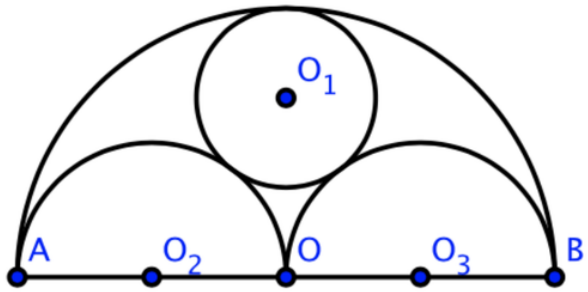
Tre circonferenze di centri A, B, C sono tangenti esternamente a due a due. Per ogni coppia di tali circonferenze si consideri la retta ad essi tangente nel loro punto comune. Si dica in quale punto del triangolo ABC si intersecano le tre rette.



*a	nell'incentro del triangolo ABC
b	nell'ortocentro del triangolo ABC
c	nel baricentro del triangolo ABC
d	nell'excentro del triangolo ABC

DOMANDA 15

Consideriamo le tre semicirconferenze in figura di diametro AB, AO e OB, con $\overline{AO} = \overline{OB} = r$. Consideriamo la circonferenza C di centro O_1 tangente alle tre semicirconferenze.



Il raggio di C in funzione di r è:

a	2π/r
b	r/π
*c	r/3
d	2r/7

DOMANDA 16

Degli elementi di un sottoinsieme A non vuoto di $\mathbb{N}$ si sa che:

Se sono quadrati perfetti allora sono divisibili per 7

Cosa possiamo dedurre per gli elementi di A?

a	Se un elemento di *A* non è divisibile per 7 allora è un quadrato perfetto
*b	Nessuna delle proprietà presenti nelle altre risposte
c	Se un elemento di *A* è divisibile per 7 allora è un quadrato perfetto
d	Se un elemento di *A* non è un quadrato perfetto allora non è divisibile per 7

DOMANDA 17

Volendo cercare appunti sull'ottica geometrica, quale formulazione della ricerca è più adatta a un motore di ricerca?

a	(appunti NOT ottica geometrica) AND dispense
b	(ottica OR geometrica) NOT appunti AND dispense
c	(appunti OR dispense) AND ottica NOT geometrica
*d	(appunti OR dispense) AND ottica AND geometrica

DOMANDA 18

Sul bordo di un piatto orizzontale ruotante di raggio $20\,\mathrm{cm}$ è appoggiato un cubetto di massa $m = 50\,\mathrm{g}$. Il coefficiente d'attrito statico tra piatto e cubetto è $\mu_s = 0.7$. Mentre il piatto ruota a 30 giri al minuto il cubetto resta fermo rispetto al piatto.

Quanto vale, approssimativamente, il modulo della forza d'attrito statico sul cubetto?

a	0.70 N
*b	0.10 N
c	0.25 N
d	0.35 N

DOMANDA 19

Consideriamo l'equazione $x^2 + kx - 12 = 0$ con k parametro reale. Quante sono le possibili scelte di k per cui l'equazione ha soluzioni intere?

a	1
b	4
c	8
*d	6

DOMANDA 20

Dire a quale importante matematico si riferiscono i seguenti estratti biografici:

- *Conseguì il dottorato a Göttingen nel 1851. La tesi trattava la teoria delle variabili complesse, introducendovi metodi topologici.*
- *La sua lezione del 1854 dal titolo "Sulle ipotesi che stanno alla base della geometria" e pubblicata postuma da Dedekind, è riconosciuta come uno dei principali lavori in geometria.*
- *In occasione della sua nomina a socio dell'Accademia delle Scienze di Berlino, inviò un rapporto "Sul numero di primi minori di una data grandezza", che avrebbe cambiato la direzione della ricerca matematica in modo significativo. In esso esamina la funzione zeta, già considerata da Eulero.*

*a	Bernhard Riemann
b	Carl Friedrich Gauss
c	Karl Weierstrass
d	Felix Klein

DOMANDA 21

In un piano riferito ad un sistema di assi cartesiani ortogonali Oxy sono date le seguenti trasformazioni f e g:

$$f : \begin{cases} x' = y \\ y' = x \end{cases} \qquad g : \begin{cases} x' = -y \\ y' = -x \end{cases}$$

La composizione $g \circ f$ è:

a	L'identità
*b	La simmetria centrale di centro l'origine *O*
c	La simmetria assiale di asse *y* (l'asse delle ordinate)
d	La simmetria assiale di asse la bisettrice del secondo e quarto quadrante

DOMANDA 22

Un solenoide composto da N spire e piegato a forma di ciambella (solenoide toroidale) è percorso da una corrente i.

Come dipende da N e dalla distanza r dall'asse della ciambella il modulo B del campo magnetico all'interno del solenoide?

A) $B \propto N/r$ **B)** $B \propto N^2/r$ **C)** $B \propto N/r^2$ **D)** $B \propto N/r^3$

a	D
b	B
*c	A
d	C

DOMANDA 23

Quale, tra le seguenti, è una corretta unità di misura per il campo di induzione magnetica $\vec{B}$?

a	$V\ m\ s^{-1}$
b	$V\ A$
c	$A\ m^{-2}$
*d	$N\ s\ m^{-1}\ C^{-1}$

DOMANDA 24

Consideriamo la funzione reale $f(x) = x^3 + x\,|x| + 1$.

Sono assegnate le due affermazioni A) e B):

A) $f(x)$ ammette estremi (massimi, minimi) relativi

B) $f(x)$ è derivabile in $x = 0$

Indicare quale delle seguenti proposizioni è corretta:

a	*A)* e *B)* sono entrambe false
b	*A)* è vera e *B)* è falsa
*c	*A)* è falsa e *B)* è vera
d	*A)* e *B)* sono entrambe vere

DOMANDA 25

In un piano riferito ad un sistema di assi cartesiani ortogonali Oxy, sia A l'insieme dei punti che soddisfano le seguenti due condizioni: $y \leq x+2$ e $x^2 \leq y$. L'area di A è:

a	3
*b	9/2
c	31/6
d	infinita

DOMANDA 26

Consideriamo le funzioni reali

$$f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x$$

e

$$g(x) = \arctan x$$

I grafici delle funzioni $f(x)$ e $g(x)$ si intersecano:

a	esattamente in 3 punti: in 0, in un punto nell'intervallo (0, 1) e in un punto nell'intervallo (3, 4)
b	esattamente in 4 punti: in 0, in un punto nell'intervallo (0, 1), in un punto nell'intervallo (2, 3) e in un punto nell'intervallo (3, 4)
*c	esattamente in 3 punti: in 0, in un punto nell'intervallo (0, 1) e in un punto nell'intervallo (2, 3)
d	esattamente in 2 punti: in 0 e in un punto nell'intervallo (2, 3)

DOMANDA 27

Si consideri una piscina ove l'acqua sia mantenuta ad una temperatura costante ed omogenea. Un palloncino gonfiato solo parzialmente a cui è appesa una biglia di piombo si trova immerso nell'acqua ad una profondità equidistante dal fondo della piscina e dal pelo libero dell'acqua. Il sistema palloncino-biglia se indisturbato non si sposta da tale posizione.

Che cosa accade se si provoca uno spostamento verticale del sistema palloncino-biglia?

a	il sistema torna nella posizione iniziale ove si ferma
b	il sistema sta fermo nella nuova posizione
*c	il sistema risale fino al pelo libero dell'acqua o affonda fino ad adagiarsi sul fondo
d	il sistema inizia a oscillare verticalmente

DOMANDA 28

Un dipolo elettrico rapidamente oscillante emette onde elettromagnetiche.

Il flusso di energia elettromagnetica per unità di superficie:

*a	è inversamente proporzionale al quadrato della distanza dal dipolo
b	è proporzionale al quadrato della distanza dal dipolo
c	è inversamente proporzionale alla distanza dal dipolo
d	non dipende dalla distanza dal dipolo

DOMANDA 29

Un fascio di luce non polarizzata attraversa un filtro polarizzatore ed è successivamente bloccato da un secondo filtro, uguale al precedente, ruotato di 90°.

È possibile sistemare un terzo filtro uguale ai precedenti in modo tale che un po' di luce superi tutti e tre i filtri?

*a	sì, ponendolo tra i primi due, ad un angolo tra 0 e 90°, estremi esclusi
b	sì, subito prima del secondo, ruotato di 180° rispetto a questo
c	no, in nessun caso passerà luce
d	sì, dopo il secondo, orientato come il primo

DOMANDA 30

Leonardo Da Vinci's knowledge of mathematics did not thrive until he was in his early forties. Much of his education came through gaining knowledge by following an ongoing programme of self-study. In his forties, he studied Mathematics with a Franciscan friar named Luca Pacioli. They met in Milan in 1496, at the Court of Ludovico Sforza. Leonardo had been in the Duke's service since 1482, and he was 44 years old when he first met Pacioli, who had been called by the Duke to teach mathematics. Da Vinci later used what he had learnt to go on to study engineering and anatomy.

Who taught Leonardo mathematics?

Choose the answer that fits best

a	The Duke of Milan.
b	A Franciscan friar named Ludovico.
c	He learnt by himself.
*d	He partly learnt by himself but was taught by Pacioli.

DOMANDA 31

Qual è l'unica combinazione della costante di Newton G, della velocità della luce c e della costante di Planck h che ha le dimensioni di una lunghezza?

A) Gh/c^3 **B)** $\sqrt{Gh/c}$ **C)** $\sqrt{Gh/c^2}$ **D)** $\sqrt{Gh/c^3}$

a	B
b	C
c	A
*d	D

DOMANDA 32

Sia $P_{\leq n}[x]$ lo spazio vettoriale su $\mathbb{R}$ dei polinomi in una variabile a coefficienti in $\mathbb{R}$, di grado minore o uguale a n. Sia L un'applicazione lineare iniettiva da $P_{\leq 2}[x]$ a $P_{\leq 4}[x]$. La dimensione dell'immagine di L è:

*a	3
b	4
c	5
d	2

DOMANDA 33

Un sistema termodinamico passa da uno stato I a uno stato F per effetto di un lavoro ΔL, di uno scambio di calore ΔQ e con variazioni ΔE e ΔS dell'energia interna e dell'entropia. Tra le seguenti quantità, dipendono solo dagli stati I e F:

a	ΔE, ΔQ
*b	ΔE, ΔS
c	ΔL, ΔQ
d	ΔS, ΔQ

DOMANDA 34

A un manubrio, formato da due masse m fissate all'estremità di un'asta di lunghezza d e massa trascurabile, inizialmente fermo, viene applicata una forza impulsiva $\vec{F}$, perpendicolare al manubrio.

In quale caso il centro di massa del manubrio acquisisce la velocità maggiore?

*a	la velocità del centro di massa non dipende dal punto di applicazione della forza
b	la forza viene applicata su una delle due masse
c	la forza viene applicata sull'asta a una distanza da un estremo pari a un quarto della lunghezza
d	la forza viene applicata nel centro di massa

DOMANDA 35

All things in the universe, from the largest galaxies to the tiniest gnats, are composed of a surprisingly small number of types of atoms. All the richness of matter that we observe in our daily lives, and even in the universe out to its farthest reaches, appears to be composed of 90 or so elements; and the overwhelming majority of the visible universe (by mass) is composed of only two elements, hydrogen and helium. Hydrogen accounts for about 90 percent of material in the universe, and hydrogen and helium together make up about 99 percent.

Which of the following sentences is TRUE, according to the paragraph (select only one)?

*a	Hydrogen alone accounts for 90% of matter in the universe.
b	The matter is composed of only two or three elements.
c	Helium is the most widespread element.
d	Hydrogen corresponds to 99% of material in the universe.

DOMANDA 36

Siano a, b, c tre numeri naturali tali che:

$$MCD(a,b) = 2 \cdot 3^2 \cdot 7 \quad MCD(b,c) = 2 \cdot 3^3 \quad MCD(a,c) = 2^2 \cdot 3^2$$

Si sa inoltre che $mcm(a,b,c) = 2^2 \cdot 3^5 \cdot 7$.
Quanto vale a?

a	2268
*b	252
c	756
d	126

DOMANDA 37

In the movie *Frozen*, many of the characters know each other. A collection of people who know each other, in combination with the relationships between them, is called a social network. Social networks can help spread knowledge, because people tell each other things when they talk or message each other. This network is not exactly the same as a friendship network, but it is much easier to determine. In this network of conversations, Anna – one of the main characters – speaks to nine people, so we will suppose that she has nine friends. Mathematicians say that Anna is a node in this network, that she has a degree of nine, and that those nine friends are her neighbours. Similarly, Elsa – Anna's sister – has a degree of eight, because she has eight friends and Kristoff – the male protagonist – has a degree of six. Calculating somebody's degree is one way to measure their importance, but there are also many other ways.

(Adapted from Holme P, Porter M and Sayama H (2019) Who Is the Most Important Character in Frozen? What Networks Can Tell Us About the World. *Front. Young Minds.* 7:99. doi: 10.3389/frym.2019.00099)

What is a degree in a social network?

Choose the answer that fits best

*a	The total number of neighbours of a node.
b	Something that is connected to other things.
c	A number that expresses how important a node is.
d	A node to which another node is connected.

DOMANDA 38

Le soluzioni reali della disequazione $\sqrt{1-x} < x+1$ sono:

a	*x < −3* e *x > 0*
b	*x < 0*
c	*−1 < x ≤ 1*
*d	*0 < x ≤ 1*

DOMANDA 39

Stephen Hawking is considered one of the most brilliant theoretical physicists of all times. His studies on the origins and structure of the universe, from the Big Bang to black holes, were *ground-breaking*, but at the same time many of his books have become best-sellers for common readers who do not possess his scientific knowledge and background.

Choose a synonym for the word ‘ground-breaking’ (in italics in the text) among the following:

*a	Revolutionary
b	Basic
c	Destructive
d	Conventional

DOMANDA 40

Per cercare fonti e materiali online da utilizzare nella pratica didattica è fondamentale sapere usare un motore di ricerca. Supponiamo di cercare la parola “magnetismo” e di avere come risposta 10 pagine di risultati:

*a	l’ordine delle pagine riflette l’ordine di rilevanza secondo il motore di ricerca
b	l’ordine delle pagine è decrescente rispetto alla quantità di informazioni contenute nelle pagine
c	l’ordine delle pagine è completamente casuale
d	l’ordine delle pagine è alfabetico rispetto all’URL

DOMANDA 41

Si consideri un foglio elettronico di calcolo, nella cui cella A1 è stata inserita l’espressione

=MIN(B1; -B1)

Cosa compare nella cella A1 quando nella cella B1 viene inserito il numero 18?

a	0
b	18
c	un messaggio d’errore
*d	-18

DOMANDA 42

In un gioco d’azzardo si lanciano n dadi numerati a 6 facce. Il banco vince se nel lancio esce almeno un 6. Qual è il numero minimo di dadi n per cui il banco ha più del 50% di probabilità di vincere?

*a	4
b	3
c	5
d	6

DOMANDA 43

Tre sottoinsiemi finiti di $\mathbb{N}$ sono tali che nessun numero naturale appartiene a tutti e tre.

Sappiamo, inoltre, che i tre sottoinsiemi hanno la medesima cardinalità $2n$, con $n > 0$ naturale.

La cardinalità minima dell’unione dei tre insiemi è:

a	*2n*
b	*4n*
*c	*3n*
d	*6n*

DOMANDA 44

Nella principale reazione di produzione d'energia nel Sole, 4 protoni si trasformano in un nucleo di ^{4}He insieme a due positroni e due neutrini. Il protone e il nucleo di ^{4}He hanno masse rispettive 1,0073 e 4,0015 in unità atomiche $\mathrm{u} \approx 10^{-27}$ kg.

Trascurando il rinculo di ^{4}He, qual è l'ordine di grandezza in Joule dell'energia totale dei due positroni e dei due neutrini?

a	10^{-6}
b	10^{-15}
c	10^{-9}
*d	10^{-12}

DOMANDA 45

Indichiamo con i l'unità immaginaria. La somma: $\sum_{j=0}^{200} i^j$ è uguale a:

a	i
b	-1
c	0
*d	1

DOMANDA 46

Un laser a rubino emette un impulso di circa $1\,\mathrm{ms}$ con una potenza di $10\,\mathrm{kW}$ alla lunghezza d'onda di circa $700\,\mathrm{nm}$.

Quanti fotoni sono emessi in ogni impulso? [Nota: $hc \approx 2 \times 10^{-25}\,\mathrm{J\,m}$]

*a	$3.5 \cdot 10^{19}$
b	$3.5 \cdot 10^{28}$
c	$1.4 \cdot 10^{9}$
d	$1.4 \cdot 10^{16}$

DOMANDA 47

In un calorimetro viene miscelata una certa massa di una mistura di acqua e ghiaccio all'equilibrio, con una uguale massa di acqua alla temperatura di $50\,^{\circ}\mathrm{C}$.

Sapendo che il calore specifico dell'acqua è circa $4 \times 10^3\,\mathrm{J\,kg^{-1}\,K^{-1}}$, che il calore latente fusione del ghiaccio è circa $3 \times 10^5\,\mathrm{J\,kg^{-1}}$ e nell'ipotesi che il calore disperso sia trascurabile, dire qual è la temperatura del sistema ad equilibrio termico raggiunto.

a	certamente maggiore di 25 °C
b	maggiore di 0 °C e minore di 25 °C
*c	non è possibile dirlo
d	25 °C

DOMANDA 48

Una pallina di massa m è attaccata all'estremità di una molla che può oscillare verticalmente.

Siano d la lunghezza della molla all'equilibrio e ω la frequenza delle oscillazioni attorno a esso.

Se la molla viene posta orizzontalmente:

a	cambiano la lunghezza e la frequenza
b	cambia solo la frequenza
*c	cambia solo la lunghezza
d	non cambia né la lunghezza né la frequenza

DOMANDA 49

Si consideri un motore termico che produce una quantità di lavoro $L < 0$ scambiando le quantità di calore $Q_a > 0$ e $Q_b < 0$, rispettivamente, con due corpi di temperatura T_a e T_b, con $T_a > T_b$.
Tra le seguenti, la definizione di rendimento η che è sempre corretta è:

*a	$\eta = L / Q_a$
b	$\eta = T_b / T_a$
c	$\eta = 1 - (T_b / T_a)$
d	$\eta = - Q_b / Q_a$

DOMANDA 50

Consideriamo i polinomi $f(x) = x^4 - x^3 - 8$ e $g(x) = x^2 - 4$. Il MCD fra $f(x)$ e $g(x)$ è:

*a	$x - 2$
b	$x + 2$
c	$(x - 2)(x + 2)$
d	1

Ministero dell'Istruzione
(PROVA DEL 6 MATTINA)

Concorso ordinario, finalizzato al reclutamento del personale docente, per le classi di concorso A020, A026, A027, A028 e A041 in attuazione dell’articolo 59, comma 14, del Decreto Legge 25 maggio 2021 n. 73

LIGURIA

A028 - MATEMATICA E SCIENZE

Legenda:
* risposta esatta

DOMANDA 1

Sono assegnati un poliedro e un piano. Sappiamo che la proiezione ortogonale del poliedro sul piano assegnato è un triangolo.
Quale di queste affermazioni è vera?

a	Il poliedro non può essere altro che un prisma	
*b	Il poliedro potrebbe essere un prisma, ma potrebbe anche essere una piramide	
c	Il poliedro non può essere né un prisma né una piramide	
d	Il poliedro non può essere altro che una piramide	

DOMANDA 2

Si consideri l'espressione $1/[(1/a)+(1/b)]$.
A quale delle seguenti espressioni è equivalente per ogni valore reale non nullo di a e b?

a	$(a+b)/2$	
*b	$ab/(a+b)$	
c	$1/(2ab)$	
d	$(b+a)/ab$	

DOMANDA 3

Un quadrato non degenere soddisfa la seguente proprietà: il numero reale A che rappresenta l'area (espressa in metri quadrati) è uguale al numero reale che rappresenta il perimetro (espresso in metri).
Quale delle seguenti affermazioni è vera?

a	Non esiste alcun quadrato con questa proprietà	
b	$A = 1$	
*c	$A > 1$	
d	$A < 1$	

DOMANDA 4

Quale tra le seguenti è una possibile definizione di rettangolo?

a	Parallelogramma con i lati opposti congruenti	
b	Parallelogramma con gli angoli opposti congruenti	
*c	Parallelogramma con le diagonali congruenti	
d	Parallelogramma con le diagonali che si incontrano nel loro punto medio	

DOMANDA 5

La definizione “*L'uso sicuro e responsabile delle TIC; pratiche e precauzioni da osservare quando si usa Internet per assicurarsi che le informazioni personali e i dispositivi non siano compromessi.*” a quale termine si riferisce?

a	flipped classroom	
*b	cybersecurity	
c	competenza digitale	
d	e-learning	

DOMANDA 6

Le più recenti datazioni assegnano al Sistema Solare un’età pari a circa:

a	600 milioni di anni	
b	10 miliardi di anni	
c	13 miliardi di anni	
*d	4.6 miliardi di anni	

DOMANDA 7

Read the following text and answer the question below

Insects are arthropods that don't have a skeleton, but a kind of shell that protects them. This exoskeleton is very tight and does not grow with the insect. When an insect becomes too large for the shell, this breaks open and a new shell develops. Insects have at least one pair of feelers and eyes located in their head. The compound eyes consist of up to 4,000 separate lenses that combine images inside an insect's brain. Such a complex eye gives it extremely good eyesight. Insects use antennae to smell and feel. If their feelers are damaged, they become helpless.

Which of the following statements is true?

a	Insects have a very complex skeleton that protects them from predators	
b	Insects' exoskeleton enlarges together with their body	
c	Insects can see extremely well, but do not have a sense of smell	
*d	Feelers are very important for insects	

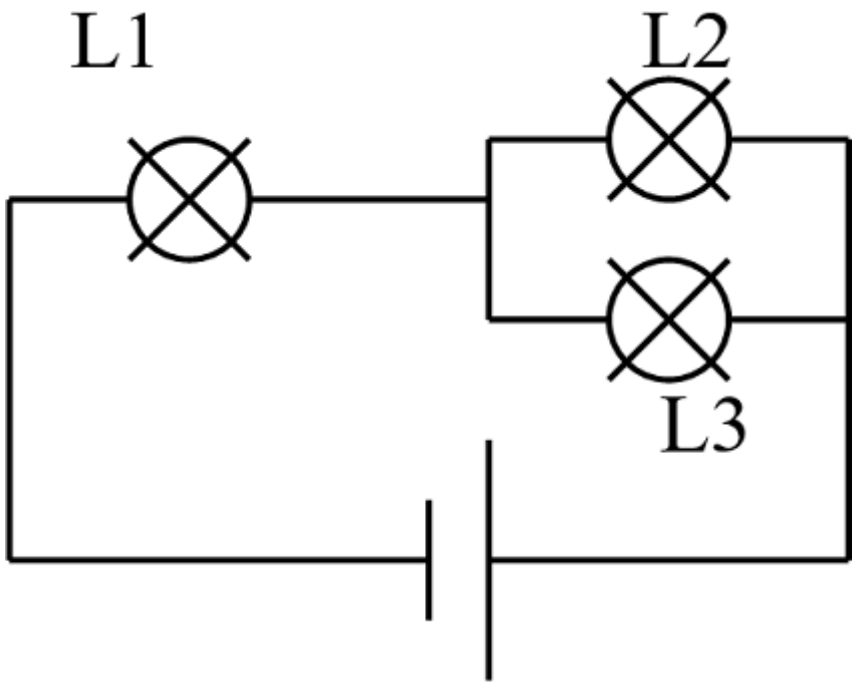
DOMANDA 8

Da un cilindro circolare retto di altezza *h* e raggio di base *r* viene tolto un cono retto avente base e altezza coincidenti con quelle del cilindro.
Si indica con V_1 il volume del solido così ottenuto e con V_2 il volume del cono.
Quanto vale il rapporto V_1 / V_2?

a	1	
b	1/2	
*c	2	
d	3	

DOMANDA 9

Una pila da 4.5 V alimenta un circuito in cui sono presenti tre lampadine da bicicletta, uguali tra loro e disposte come in figura. Se si svita la lampadina L3, la luminosità della lampadina L1:



a	aumenta	
b	resta invariata	
c	si annulla	
*d	diminuisce	

DOMANDA 10

Vengono lanciati simultaneamente due dadi equilibrati: uno a forma di dodecaedro regolare, con le facce numerate da 1 a 12, l'altro a forma di cubo, con le facce numerate da 1 a 6.
Sommando i punteggi ottenuti, qual è la probabilità che esca 9?

a	1/6	
b	1/9	
c	1/72	
*d	1/12	

DOMANDA 11

Una barca carica di sassi galleggia in una vasca. Se si gettano tutti i sassi in acqua, come varia il livello dell'acqua nella vasca?

a	dipende dalla forma dei sassi	
b	aumenta	
c	rimane invariato	
*d	diminuisce	

DOMANDA 12

Incrociando l’asino (31 coppie di cromosomi) con una giumenta (32 coppie di cromosomi) si ottiene il mulo caratterizzato da:

a	62 cromosomi	
b	64 cromosomi	
*c	63 cromosomi	
d	126 cromosomi	

DOMANDA 13

Due dei cosiddetti gas serra, che vengono considerati fra i maggiori responsabili del riscaldamento globale in corso, sono:

a	azoto ed idrogeno	
b	azoto ed ossigeno	
c	ossigeno ed elio	
*d	metano ed anidride carbonica	

DOMANDA 14

50 mL di una soluzione acquosa di HCl 0.02 M sono completamente neutralizzati da:

a	100 mL di una soluzione acquosa di HNO_3 0.01 M	
b	10 mL di una soluzione acquosa di NaOH 0.05 M	
*c	100 mL di una soluzione acquosa di KOH 0.01 M	
d	100 mL di una soluzione acquosa di H_2SO_4 0.01 M	

DOMANDA 15

Misurando gli angoli in radianti, qual è il minimo intero positivo *n* per il quale la funzione sen(*x*) è negativa per ogni *x* dell'intervallo [*n*, *n+1*]?

*a	4	
b	5	
c	3	
d	2	

DOMANDA 16

Tra le seguenti molecole, indicare quella che NON segue la regola dell'ottetto.

*a	BH_3	
b	NH_3	
c	H_2S	
d	HF	

DOMANDA 17

Quale delle seguenti affermazioni relative all'evoluzione NON è vera?

a	L'evoluzione implica un cambiamento nelle frequenze alleliche del pool genico	
b	Le popolazioni evolvono	
c	L'evoluzione è limitata se non avvengono mutazioni	
*d	I singoli organismi evolvono	

DOMANDA 18

Siano *f* e *g* funzioni reali di una variabile reale definite da $f(x) = 3x^2$ e $g(x) = 2x+2$. Quale delle seguenti espressioni individua la funzione composta $f(g(x))$?

a	$6x^2 + 2$	
*b	$12x^2 + 24x + 12$	
c	$12x^2 + 12$	
d	$4x^2 + 8x + 4$	

DOMANDA 19

Read the following text and answer the question below

Leonardo da Vinci was a painter, architect, inventor, and student of all sciences. His natural genius crossed so many disciplines that he epitomized the term “Renaissance man.” Today he remains best known for his art, including two paintings that remain among the world’s most famous and admired, the Mona Lisa and The Last Supper. Art, da Vinci believed, was indisputably connected with science and nature. Largely self-educated, he filled dozens of secret notebooks with inventions, observations and theories about pursuits from aeronautics to anatomy, but the concepts expressed in his notebooks are often difficult to interpret even nowadays.

Which of the following statements is true?

a	Leonardo devoted his entire life exclusively to art	
*b	Leonardo mostly learnt about art, architecture, aeronautics and anatomy through his own studies	
c	The Mona Lisa and The Last Supper are the only two paintings by Leonardo that we can admire today	
d	For Leonardo art, science and nature are separate entities	

DOMANDA 20

Considera pancreas, ipofisi e tiroide: quante di queste ghiandole sono ghiandole endocrine?

a	nessuna	
*b	tre	
c	una	
d	due	

DOMANDA 21

Si getta una moneta in mezzo ad una piscina piena d'acqua. Rispetto a come apparirebbe se la piscina fosse vuota, la moneta appare a un osservatore posto sul bordo della piscina:

a	a uguale profondità e di uguali dimensioni	
*b	a minore profondità e di maggiori dimensioni	
c	a minore profondità e di uguali dimensioni	
d	a uguale profondità e di maggiori dimensioni	

DOMANDA 22

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

a	Il valore $\sqrt{2}$ è un numero razionale strettamente compreso tra 3/7 e 4/5	
*b	Esiste almeno una frazione m/n (con m e n numeri naturali diversi da 0) strettamente compresa tra 3/7 e 4/5	
c	Non esiste alcuna frazione m/n (con m e n numeri naturali diversi da 0) strettamente compresa tra 3/7 e 4/5	
d	Tutti i numeri reali strettamente compresi tra 3/7 e 4/5 sono necessariamente irrazionali	

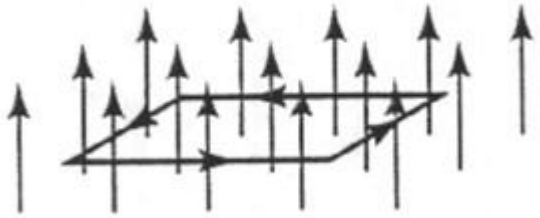
DOMANDA 23

Si consideri la funzione reale di variabile reale $f(t)=C\ 10^{-2t}$, con C costante positiva.
Per quale valore di t la funzione dimezza il proprio valore rispetto al valore assunto per $t=0$?

a	$\log_{10}(2)$	
*b	$(1/2) \cdot \log_{10}(2)$	
c	$-\log_{10}(2)$	
d	1/2	

DOMANDA 24

Una spira rettangolare è posta in un campo magnetico uniforme in modo che il piano della spira sia perpendicolare alla direzione del campo. Se una corrente circola nella spira nel verso rappresentato in figura dalle frecce (cioè verso antiorario visto dall'alto), il campo esercita sulla spira:



a	una forza opposta al campo	
*b	né una forza, né una coppia	
c	una coppia	
d	una forza concorde al campo	

DOMANDA 25

Soltanto una delle seguenti equazioni rappresenta, nel piano cartesiano *Oxy*, una parabola che non interseca l’asse delle ascisse. Quale?

a	$y = (x + 2)^2 - 1$	
b	$y = (x - 1)^2$	
c	$y = -(x + 2)(x + 3)$	
*d	$y = (x + 2)^2 + 1$	

DOMANDA 26

Una reazione caratterizzata da una variazione di entalpia negativa da un punto di vista termodinamico è:

a	endotermica	
b	sicuramente spontanea	
c	atermica	
*d	esotermica	

DOMANDA 27

Un evento franoso definibile come “frana di crollo” coinvolge e si verifica più frequentemente in:

a	Depositi sabbiosi su pareti poco ripide	
b	Rocce incoerenti su pareti poco ripide	
*c	Rocce compatte su pareti molto ripide	
d	Pendii a bassissima pendenza	

DOMANDA 28

Indicare quale dei seguenti composti nelle quantità riportate contiene il maggior numero di atomi.

*a	0.5 moli di Na_3PO_4	
b	0.1 moli di $C_6H_{12}O_6$	
c	0.5 moli di H_2SO_4	
d	0.7 moli di $CaCl_2$	

DOMANDA 29

Read the following text and answer the question below

In 2001 a famous art museum searched the world over for the best paintings it could find. After a long search, the museum found a beautiful Old Master painting depicting maidens frolicking in a wood. The directors were glad to pay millions for this painting because they were captivated by its beauty and elegance. How delightfully the maidens' hair and mouths were drawn, how perfect their hands, how lifelike the bare feet on the forest floor. The curator of the museum was the happiest one of all, for he had become guardian of a work by a famous painter.

Which of the following statements is true?

a	The Old Master found a painting in the museum	
b	The directors of the museum bought a cheap painting	
*c	The author of the painting was very talented	
d	The painting depicts a portrait of a beautiful Old Master	

DOMANDA 30

Un “fossile guida” ha:

*a	Una distribuzione temporale limitata e una distribuzione geografica molto estesa	
b	Una distribuzione temporale e una distribuzione geografica molto estese	
c	Una distribuzione temporale molto estesa e una distribuzione geografica limitata	
d	Una distribuzione temporale e una distribuzione geografica limitate	

DOMANDA 31

Un sacchetto contiene 200 palline, di cui il 25% nere e le restanti bianche. Il 20% delle palline nere e il 40% delle palline bianche sono di bronzo; le restanti sono di stagno.
Estraendo una pallina a caso, qual è la probabilità che questa sia di bronzo?

a	1/3	
*b	7/20	
c	3/10	
d	7/10	

DOMANDA 32

Le onde sismiche attraversano le formazioni rocciose con una velocità che dipende:

a	dal contenuto in carbonio delle rocce che attraversano	
b	dall’età delle rocce che attraversano	
c	dal contenuto in acqua delle rocce che attraversano	
*d	dalla densità delle rocce che attraversano	

DOMANDA 33

In un software di geometria dinamica, vengono creati due punti liberi sul piano: A e B.
Vengono quindi costruite con il comando “*circonferenza dati centro e un punto*”, la circonferenza di centro A passante per B e la circonferenza di centro B passante per A.
Con il comando “*punto di intersezione*” vengono costruiti i punti di intersezione tra le due circonferenze: C e D.
Quale delle seguenti affermazioni è falsa?

a	è possibile trascinare il punto A modificando la posizione del punto C	
*b	è possibile trascinare il punto A modificando la posizione del punto B	
c	è possibile trascinare il punto A modificando il raggio della circonferenza di centro B	
d	è possibile trascinare il punto A modificando il raggio della circonferenza di centro A	

DOMANDA 34

Nella glicerina sono presenti:

a	1 gruppo -OH e due gruppi -COOH	
b	3 gruppi -COOH	
c	2 gruppi -OH e un gruppo -COOH	
*d	tre gruppi -OH	

DOMANDA 35

Nel piano cartesiano si considerino i punti A = (3; −2) e B = (5; 4). Quale fra le seguenti scelte di C rende il triangolo ABC rettangolo con angolo retto in C?

a	(2; 2)	
b	(−2; 6)	
c	(4; 1)	
*d	(5; −2)	

DOMANDA 36

I redditi annui lordi dei dipendenti di una piccola ditta sono dati dai seguenti valori, espressi in decine di migliaia di euro:
1,9 1,9 2,1 2,1 2,1 2,9 3,5 3,5 4,0 4,5 7,8
Quanto vale la mediana di tali dati?

a	3,3	
b	2,1	
c	3,0	
*d	2,9	

DOMANDA 37

Immaginate di osservare una cellula che, oltre ad altri componenti, contiene molti mitocondri, un nucleo, un reticolo endoplasmatico e presenta una parete cellulare. Potete concludere di aver osservato:

a	Una cellula animale	
*b	Una cellula vegetale	
c	Una cellula animale o una cellula batterica	
d	Una cellula batterica	

DOMANDA 38

Read the following text and answer the question below

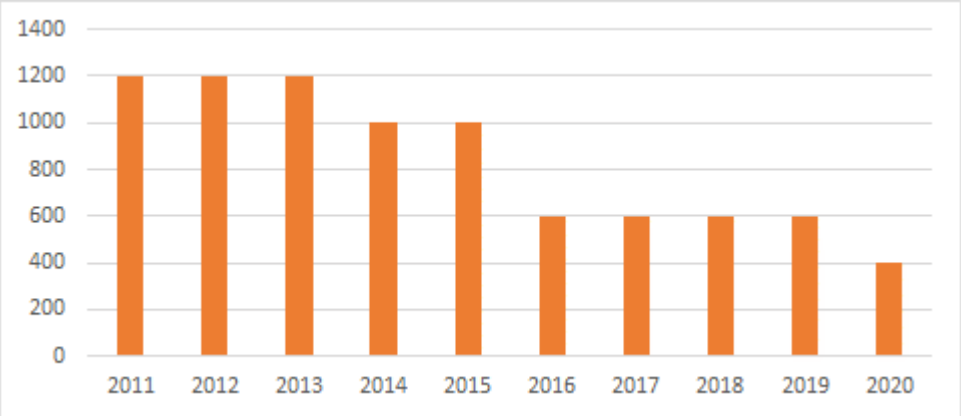
Leonardo da Vinci was a painter, architect, inventor, and student of all sciences. His natural genius crossed so many disciplines that he epitomized the term “Renaissance man.” Today he remains best known for his art, including two paintings that remain among the world’s most famous and admired, the Mona Lisa and The Last Supper. Art, da Vinci believed, was indisputably connected with science and nature. Largely self-educated, he filled dozens of secret notebooks with inventions, observations and theories about pursuits from aeronautics to anatomy, but the concepts expressed in his notebooks are often difficult to interpret even nowadays.

Which of the following statements matches the meaning of the word ‘epitomized’ underlined in the text?

a	To contradict someone fiercely	
*b	To be a perfect example of a quality or type of thing	
c	To misunderstand the meaning of a word	
d	To invent a new word or term	

DOMANDA 39

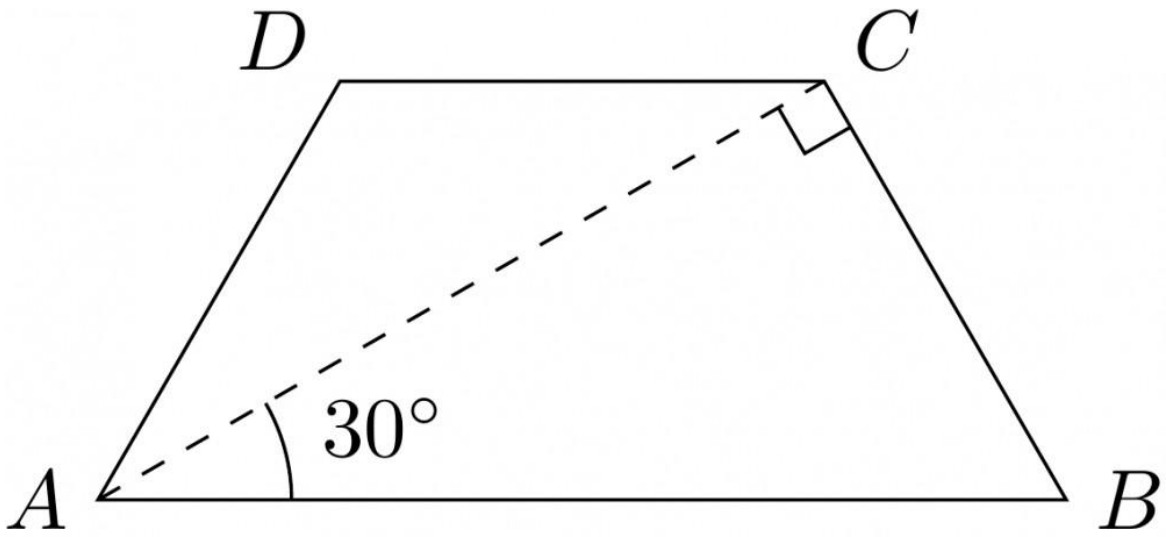
Il grafico seguente rappresenta, per una determinata scuola, il numero di fotocopie concesse a ogni docente nel corso di ciascuno degli ultimi 10 anni.
Quale è la moda della serie di dati rappresentata?



*a	600	
b	1200	
c	400	
d	1000	

DOMANDA 40

Si consideri il trapezio isoscele *ABCD* in figura, la cui diagonale *AC* è ortogonale al lato *BC* e forma con la base *AB* un angolo di 30°.
Quanto vale il rapporto *b′/b″* tra la base minore *b′* e la base maggiore *b″* del trapezio?



a	(√3)/2	
b	(√3)/4	
*c	1/2	
d	1/3	

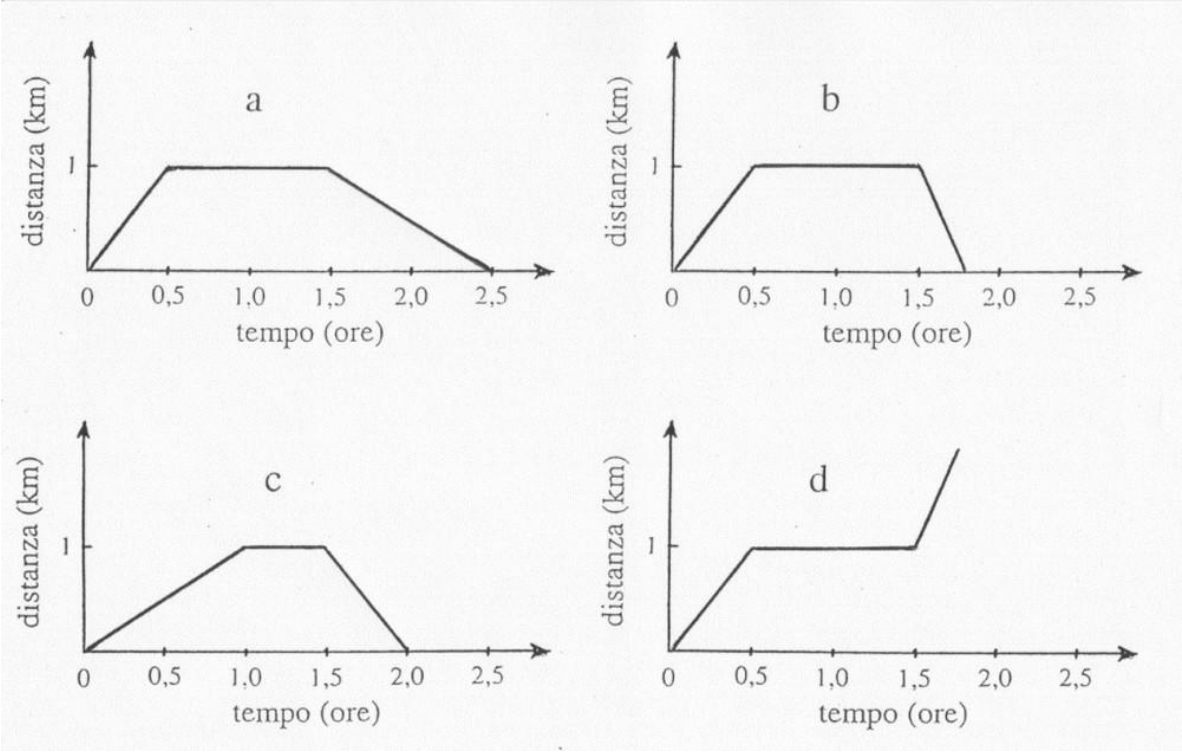
DOMANDA 41

Nella cella A1 di un foglio di calcolo viene inserito il valore *−10*.
Nella cella B1 viene digitata la formula *=LOG10(A1)* in cui la funzione LOG10 restituisce il logaritmo in base 10 del suo argomento.
Cosa verrà visualizzato nella cella B1?

a	1	
b	0	
*c	Un messaggio di errore	
d	−1	

DOMANDA 42

Una persona cammina lentamente a passo costante per circa mezz'ora, sempre allontanandosi da casa. Poi sta ferma per un'ora e quindi torna verso casa, percorrendo a ritroso lo stesso itinerario, camminando a passo costante ma più in fretta di prima.
Quale dei seguenti grafici può rappresentare la distanza da casa in funzione del tempo?



a	grafico a	
b	grafico d	
c	grafico c	
*d	grafico b	

DOMANDA 43

Una leguminosa fatta crescere come coltura di rotazione per arricchire il terreno in azoto è un:

*a	produttore	
b	consumatore terziario	
c	consumatore primario	
d	consumatore secondario	

DOMANDA 44

Si considerino i seguenti numeri reali:

$a = (1,4)^2$,

$b = 4/5$,

$c = 21/25$,

$d = 2$.

Quale delle seguenti catene di disuguaglianze è corretta?

a	$c < b < d < a$	
*b	$b < c < a < d$	
c	$b < c < d < a$	
d	$c < b < a < d$	

DOMANDA 45

La definizione "*riduzione dello spazio necessario per l'archiviazione di informazioni di vario genere (testi, immagini, filmati, ecc.) nella memoria centrale di un computer o in quelle ausiliarie, attuata mediante appositi programmi*" a quale termine si riferisce?

a	debugging	
b	ripristino	
c	stampa	
*d	compressione	

DOMANDA 46

Indichiamo con *a* e *b* due numeri interi positivi. Indichiamo con *d* il massimo comun divisore di *a* e *b*.
Se 4 è un divisore sia di *a* che di *b*, quale delle seguenti proposizioni è possibile dedurre?

a	*d* è un divisore di 4	
b	Il massimo comun divisore tra 4 e *d* è uguale a 1	
*c	4 è un divisore di *d*	
d	*d* = 4	

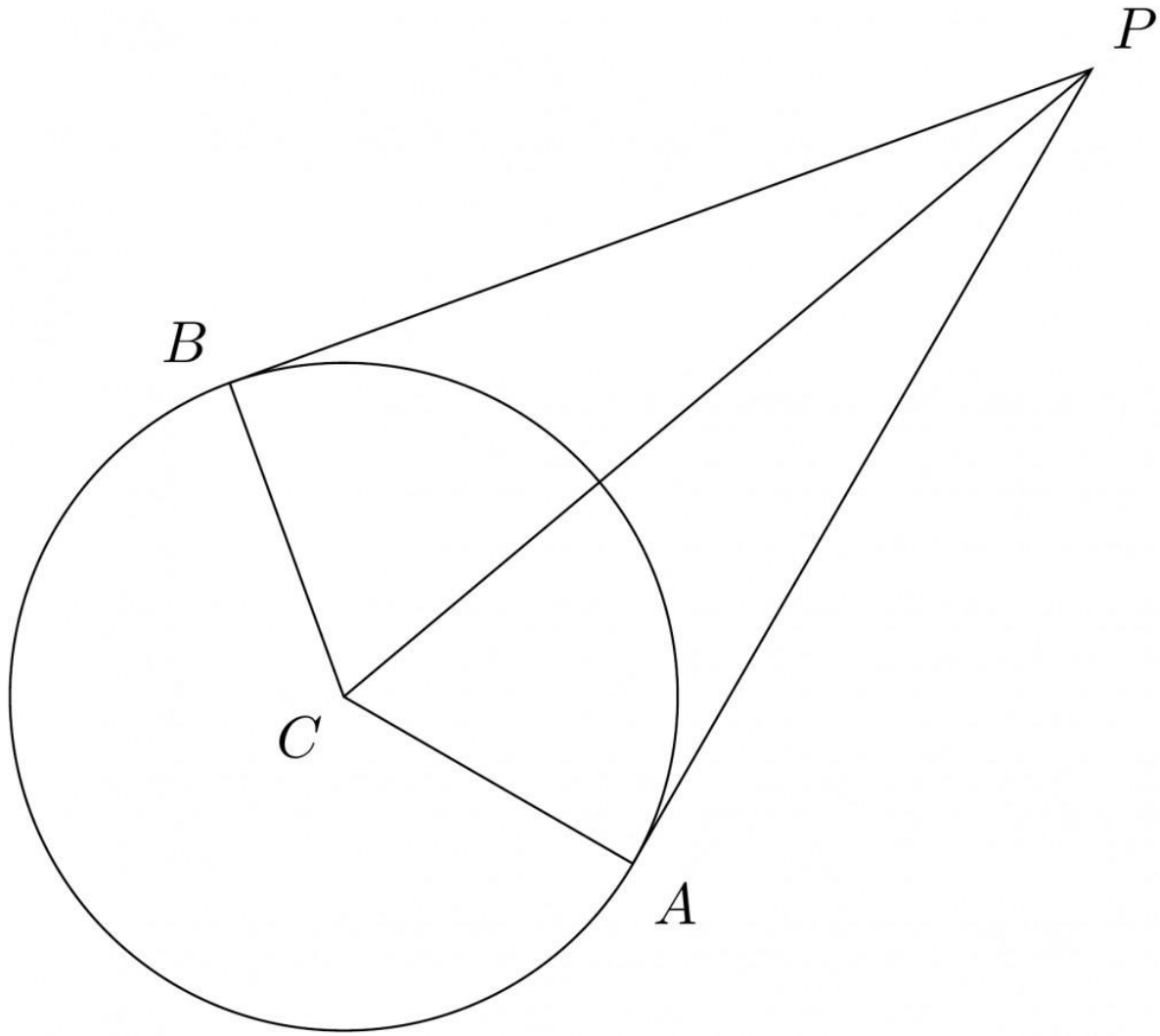
DOMANDA 47

In una cella di un foglio di calcolo viene digitata la formula *=A1/B2*. All'interno di quella stessa cella compare un messaggio d'errore.
Quale potrebbe esserne la causa?

*a	La cella B2 contiene il numero 0	
b	La cella A1 contiene il numero 0	
c	Il valore nella cella A1 è maggiore di quello nella cella B2	
d	Il valore nella cella A1 è minore di quello nella cella B2	

DOMANDA 48

Nel piano euclideo, sono dati una circonferenza non degenere di centro *C* e un punto *P* esterno a essa. Da *P* sono tracciate le tangenti alla circonferenza; i punti di tangenza sono chiamati *A* e *B*, come in figura. Quale delle seguenti affermazioni è falsa?



*a	I segmenti *AP*, *BP* e *CP* sono tutti tra loro congruenti.	
b	Gli angoli *APC* e *BPC* sono tra loro congruenti.	
c	Il punto *C* è equidistante dalle due rette tangenti.	
d	Gli angoli *ACP* e *BCP* sono tra loro congruenti.	

DOMANDA 49

In un esperimento viene osservata la crescita di una coltura batterica al variare del tempo *t*.
Quale delle seguenti funzioni *u*(*t*) potrebbe rappresentare la consistenza della popolazione (in opportune unità di misura), in una situazione in cui la consistenza sia crescente a partire dal valore $U_0 > 0$ assunto al tempo iniziale $t = 0$?

*a	$U_0\, 2^t$	
b	$U_0\, t^2$	
c	$U_0 + 2^t$	
d	$U_0 - 2^t\, u(t)$	

DOMANDA 50

Read the following text and answer the question below

Insects are arthropods that don't have a skeleton, but a kind of shell that protects them. This exoskeleton is very tight and does not grow with the insect. When an insect becomes too large for the shell, this breaks open and a new shell develops. Insects have at least one pair of feelers and eyes located in their head. The compound eyes consist of up to 4,000 separate lenses that combine images inside an insect's brain. Such a complex eye gives it extremely good eyesight. Insects use antennae to smell and feel. If their feelers are damaged, they become helpless.

What does the pronoun 'it' underlined in the text refer to?

a	Brain	
b	Lens	
*c	Insect	
d	Eyesight	

DOMANDA 1

Confrontando le sequenza del genoma umano (*Homo sapiens*) con quello di scimpanzé (*Pan troglodytes*) si rileva che le due specie hanno più del 98% di identità. L'ipotesi più probabile che spieghi questo dato è che:

a	lo scimpanzé deriva dall'uomo	
b	l'uomo e lo scimpanzé derivano dal gorilla	
c	l'uomo e lo scimpanzé sono il risultato di una convergenza evolutiva	
*d	le due specie condividono un antenato evolutivamente recente	

DOMANDA 2

Nettuno dista mediamente $4{,}5 \times 10^9$ km dal Sole, mentre Marte dista dal Sole mediamente $2{,}3 \times 10^8$ km. Quale tra i seguenti valori meglio approssima il rapporto tra le distanze di Nettuno e di Marte dal Sole?

*a	20	
b	100	
c	10	
d	2	

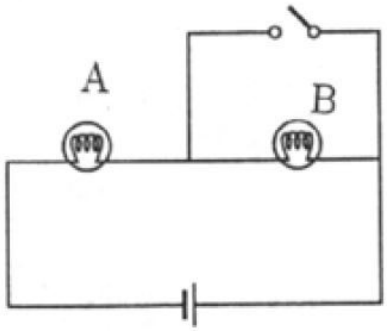
DOMANDA 3

Nella cella A3 di un foglio di calcolo viene digitata la formula *=(A1+A2)/5* mentre nella cella A4 viene digitata la formula *=A1/5+A2/5*
Inserendo valori numerici nelle celle A1 e A2, cosa succede ai valori nelle celle A3 e A4?

a	Qualunque siano i valori in A1 e A2, il valore in A3 sarà sempre diverso da quello in A4	
b	Il valore in A3 coinciderà con quello in A4 solo se il valore in A1 coincide con quello in A2	
*c	Qualunque siano i valori in A1 e A2, il valore in A3 coinciderà sempre con quello in A4	
d	Per alcuni valori nelle celle A1 e A2, compariranno dei messaggi d'errore nelle celle A3 e A4	

DOMANDA 4

Il circuito rappresentato di seguito consiste di due lampadine identiche che brillano con la stessa luminosità e di una pila di 12V. Quando si chiude l'interruttore, la luminosità della lampadina A



a	diminuisce	
*b	aumenta	
c	rimane invariata	
d	si annulla	

DOMANDA 5

Supponete di avere una tavoletta di plastica e una di ferro delle stesse dimensioni ed entrambe a temperatura ambiente (27 °C), e di deporre al centro di ciascuna un cubetto di ghiaccio; i due cubetti sono identici. Essi fonderanno:

*a	prima quello sul ferro	
b	prima quello sulla plastica	
c	dipende dalle dimensioni dei cubetti	
d	insieme	

DOMANDA 6

Read the following text and answer the question below

Ever since 1932, Black Friday has signalled the beginning of the Christmas shopping season in the United States. This shopping extravaganza follows Thanksgiving, on the fourth Thursday of November, and comes just before 'Cyber Monday'. The use of the name 'Black Friday' was first recorded as coming from Philadelphia, where it was used to describe heavy, disruptive vehicle and pedestrian traffic the day after Thanksgiving. Apparently, loads of people would go into town on the Friday after Turkey Day and stores would take advantage of all the extra business by promoting big sales.

Which of the following statements is true?

a	The expression 'Black Friday' originates from a tragic car accident	
b	Black Friday is part of the Christmas festivities	
*c	The origins of the expression 'Black Friday' can be traced back to the city of Philadelphia	
d	The Friday after Thanksgiving shops used to be closed in Philadelphia	

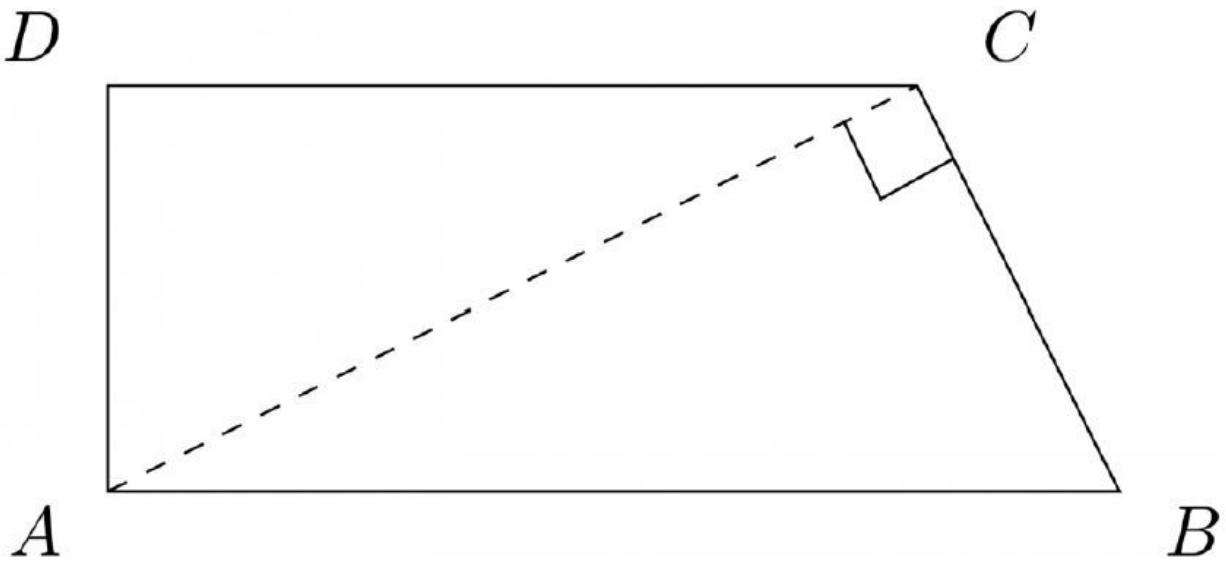
DOMANDA 7

Sia A l'insieme dei punti $(x; y)$ del piano cartesiano che soddisfano la disuguaglianza $2x-y+3 < 0$.
Quale delle seguenti affermazioni è vera?

*a	A è un semipiano	
b	A è l'insieme vuoto	
c	A è uno dei quattro quadranti del piano cartesiano	
d	A è una retta	

DOMANDA 8

Sia ABCD un trapezio con gli angoli A e D retti e la diagonale AC perpendicolare al lato BC. Quale delle seguenti affermazioni è vera?



a	I triangoli ADC e ABC non sono tra loro congruenti, ma hanno uguale area	
b	I triangoli ADC e ABC non sono tra loro congruenti, ma hanno uguale perimetro	
c	I triangoli ADC e ABC sono tra loro congruenti	
*d	I triangoli ADC e ABC sono tra loro simili ma non congruenti	

DOMANDA 9

Quale delle seguenti estensioni individua di norma un file di testo?

*a	TXT	
b	BMP	
c	AVI	
d	XLS	

DOMANDA 10

Il nefrone è:

a	una ghiandola esocrina	
b	una ghiandola endocrina	
c	l'unità funzionale del sistema nervoso	
*d	l'unità funzionale del rene	

DOMANDA 11

Indicare quale soluzione acquosa di NaOH (massa molare MM = 40 g/mol) ha la molarità maggiore.

*a	10 g di NaOH in 250 mL di soluzione	
b	0.03 moli di NaOH in 100 mL di soluzione	
c	0.4 moli di NaOH in 500 mL di soluzione	
d	20 g di NaOH in 1 L di soluzione	

DOMANDA 12

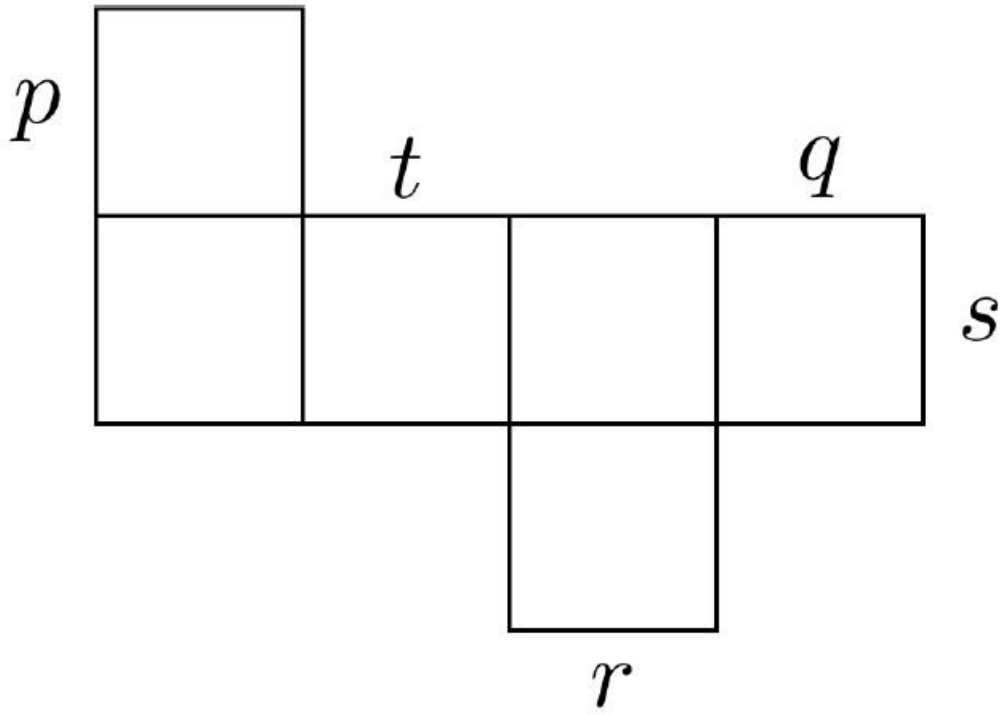
In un software di geometria dinamica, vengono creati due punti liberi sul piano: A e B.
Viene poi creato il segmento AB.
Con il comando "*punto medio di un segmento*" viene costruito il punto medio M di AB.
Con il comando "*retta perpendicolare a una retta data per un punto dato*" viene costruita la retta *r* perpendicolare al segmento AB e passante per il punto M.
Con il comando "*punto su oggetto*" viene inserito un punto C vincolato a muoversi sulla retta *r*.

Si seleziona il punto C e lo si trascina. Trascinando solo il punto C, quale effetto si può ottenere?

*a	Si può sovrapporre il punto C al punto M	
b	Si possono sovrapporre i punti A e B	
c	Si può sovrapporre il punto C al punto A	
d	Si può sovrapporre il punto C al punto B	

DOMANDA 13

In figura è riprodotto uno sviluppo piano di un cubo.
Con riferimento alla figura, quale delle seguenti coppie di lati dello sviluppo corrispondono allo stesso spigolo del cubo?



a	*p* e *r*	
b	*p* e *s*	
c	*p* e *t*	
*d	*p* e *q*	

DOMANDA 14

In un sacchetto si trovano 2 palline nere, 2 palline bianche e 2 palline rosse, tutte uguali tra loro se non per il colore. Estraendo due palline, a caso e senza guardare, qual è la probabilità che queste risultino dello stesso colore?

a	1/15	
b	1/10	
*c	1/5	
d	1/6	

DOMANDA 15

La definizione "*un sito web, generalmente gestito da una persona che può pubblicare commenti, descrizioni di eventi, immagini o video. Altri utenti possono lasciare commenti ai materiali pubblicati, ma solo il proprietario può modificarli. Vengono spesso chiamati 'online journals'.*" a quale termine si riferisce?

a	Wiki	
b	Chat	
c	Newsletter	
*d	Blog	

DOMANDA 16

La portata di un fiume è:

*a	Il volume di acqua che passa attraverso una sezione fluviale nell'unità di tempo	
b	L'area della sezione fluviale alla foce	
c	La massima quantità d'acqua contenuta nell'alveo di un fiume	
d	Pari all'estensione del bacino idrografico del fiume stesso	

DOMANDA 17

In una cella di un foglio di calcolo viene digitata la formula *=1+INT(CASUALE( )*6)* in cui la funzione INT arrotonda il proprio argomento per difetto all'intero più vicino e la funzione CASUALE restituisce un numero casuale compreso tra 0 e 1 (0 compreso, 1 escluso).
Quale tra i seguenti valori potrebbe apparire nella cella?

a	0	
b	7	
*c	1	
d	3,5	

DOMANDA 18

Si consideri l'espressione $(a+b)(b-a)b^{-2}$, ove a e b sono numeri reali, con b non nullo.
A quale delle seguenti espressioni è equivalente?

a	$(a/b)^2 - 1$	
b	$-1 - (a/b)^2$	
*c	$1 - (a/b)^2$	
d	$(a/b)^2 + 1$	

DOMANDA 19

Si vuole costruire un modello per l'evoluzione di una popolazione che renda conto del fatto che la popolazione cresce nel tempo, ma che non può superare una certa soglia per le caratteristiche dell'ambiente in cui è posta.
Se $u(t)$ indica la consistenza della popolazione (in opportune unità di misura) all'istante t (con $t \geq 0$), quale delle seguenti funzioni potrebbe rappresentare la consistenza $u(t)$ nello schema di crescita descritto?

*a	$1/(1 + 2^{-t})$	
b	$1 - t$	
c	$1 + 2^{-t}$	
d	$1 - t^2$	

DOMANDA 20

Un piccolo oggetto di vetro con carica elettrica positiva è inizialmente fermo tra i poli di un magnete permanente (vedi figura). A tuo parere:

a	la carica viene attratta dal polo nord e respinta dal polo sud	
b	la carica viene attratta dal polo sud e respinta dal polo nord	
c	la carica subisce una forza ortogonale al campo magnetico	
*d	la carica elettrica non interagisce con il campo magnetico	

DOMANDA 21

Read the following text and answer the question below

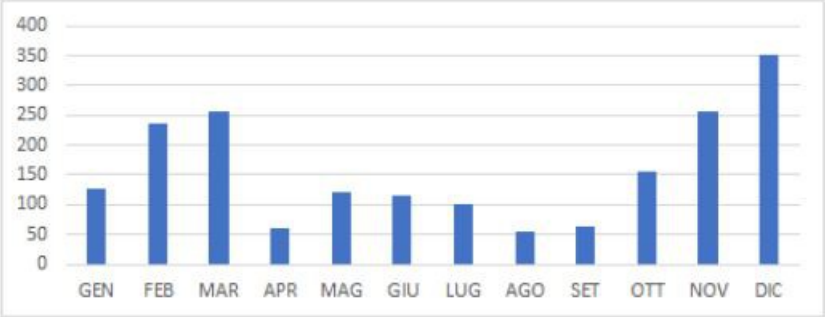
The giant panda can reach a height of up to 1.5 metres and weigh up to 150 kg. Their thick fur keeps them warm during the cold winter months and the white colour protects them from possible enemies in the snow-covered mountains in which they live. Pandas have large teeth, which they need to eat bamboo, their basic food. The animals can eat up to 15 kg of bamboo a day. Because it is low in nutritional value it does not give pandas much energy. However, they spend most of the day roaming around looking for food and water.

What does the pronoun 'they' underlined in the text refer to?

a	Enemies	
*b	Pandas	
c	Bamboo trees	
d	Mountains	

DOMANDA 22

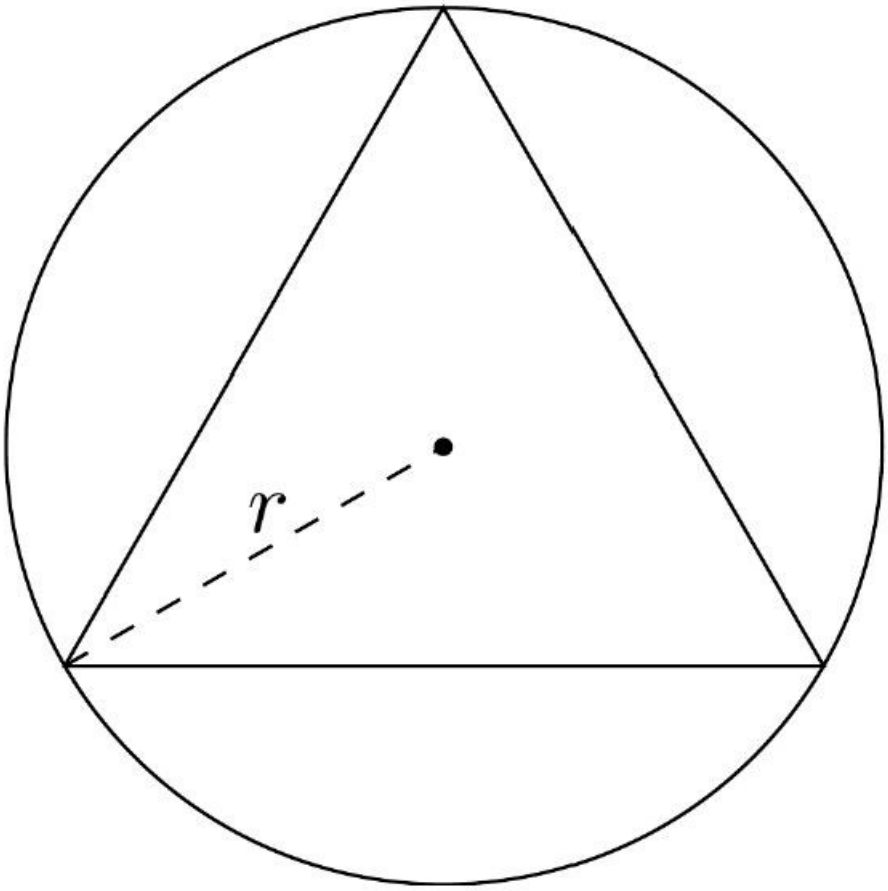
Un negoziante registra il numero di vendite effettuate in ciascun mese dell'ultimo anno e le rappresenta nel grafico riportato in figura.
Quale tra i seguenti valori potrebbe rappresentare la differenza tra il massimo e il minimo valore della serie di dati rappresentata?



a	350	
*b	295	
c	245	
d	160	

DOMANDA 23

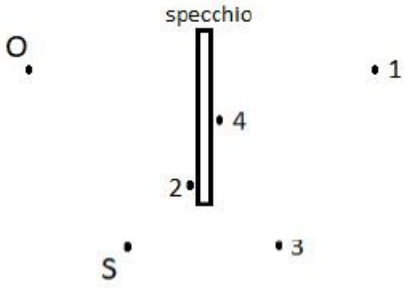
Qual è la lunghezza del lato di un triangolo equilatero inscritto in una circonferenza di raggio *r*?



a	r / 3	
*b	r √3	
c	(r√3)/2	
d	r	

DOMANDA 24

Un osservatore O, davanti ad uno specchio, osserva una sorgente luminosa S. In quale posizione è localizzata l'immagine di S per O?



a	in 4	
b	in 2	
*c	in 3	
d	in 1	

DOMANDA 25

Siano *A* e *B* due punti del piano non coincidenti. Quale, sul piano, è il luogo dei punti equidistanti da *A* e *B*?

a	La retta che passa per i punti *A* e *B*	
*b	L'asse del segmento con estremi *A* e *B*	
c	Un'ellisse con fuochi *A* e *B*	
d	La circonferenza di diametro *AB*	

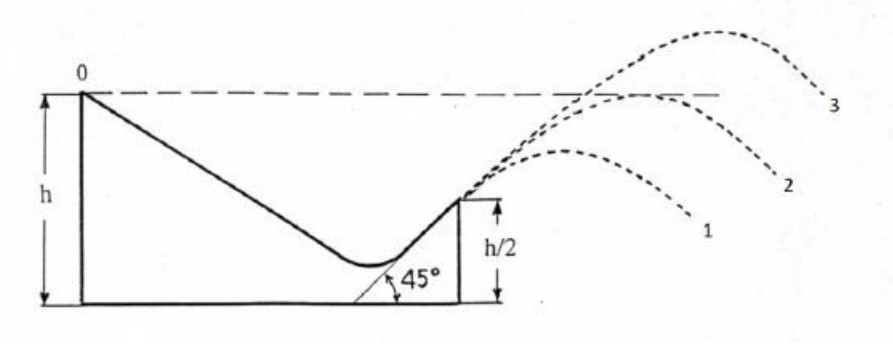
DOMANDA 26

Una comunità e tutti i fattori ambientali (luce solare, nutrienti, suolo, etc.) in cui essa vive formano:

*a	un ecosistema	
b	un gruppo di popolazioni	
c	un sistema sociale	
d	la biosfera	

DOMANDA 27

Un corpo molto piccolo viene lasciato cadere (con velocità iniziale nulla) dalla posizione 0 e scivola senza attrito lungo la guida rappresentata in figura. Quale tra le seguenti traiettorie (indicate in figura con linee tratteggiate) può descrivere il moto del blocco dopo che ha lasciato la guida?



a	traiettoria 2	
b	traiettoria 3	
c	nessuna	
*d	traiettoria 1	

DOMANDA 28

Indicare quale delle seguenti molecole è apolare:

*a	CO_2	
b	NH_3	
c	H_2O	
d	H_2S	

DOMANDA 29

Vengono lanciati due dadi equilibrati. Qual è la probabilità che si ottenga come somma 11, sapendo che con *almeno uno* dei due dadi si è ottenuto 6?

a	1/5	
b	1/11	
*c	2/11	
d	2/36	

DOMANDA 30

Nel piano cartesiano riferito a un sistema cartesiano ortogonale *Oxy* si considerino le parabole di equazione $y = ax - x^2$, al variare del parametro *a* nell'intervallo [0, 1]. Quale dei seguenti punti del piano appartiene ad almeno una di tali parabole?

a	(0; 1)	
b	(1; 2)	
c	(2; 0)	
*d	(1/2; 0)	

DOMANDA 31

Nel piano cartesiano si considerino i punti A di coordinate (1; 2) e B di coordinate (3; 1). Quale dei seguenti punti è allineato con A e B?

*a	(−1; 3)	
b	(4; 0)	
c	(0; 3)	
d	(6; −1)	

DOMANDA 32

E' possibile risalire all'età di resti di animali vissuti nel passato analizzando gli isotopi di:

a	piombo	
b	potassio	
*c	carbonio	
d	uranio	

DOMANDA 33

Indicare in quale risposta tutte e tre le formule dei seguenti composti sono corrette: ossido di rame(II), perclorato di sodio, ione nitrato.

a	Cu_2O, NaCl, N^{3-}	
b	CuO, NaClO, NO_3^-	
c	Cu_2O, $NaClO_2$, NO_2^-	
*d	CuO, $NaClO_4$, NO_3^-	

DOMANDA 34

Due genitori, fenotipicamente normali, hanno due figli. Il primo è affetto da anemia falciforme, una malattia autosomica recessiva, e il secondo è sano. La coppia prevede di avere un terzo figlio. Qual é la probabilità che il terzo figlio sia portatore sano della malattia?

a	1/3	
*b	1/2	
c	1/4	
d	3/4	

DOMANDA 35

Read the following text and answer the question below

The giant panda can reach a height of up to 1.5 metres and weigh up to 150 kg. Their thick fur keeps them warm during the cold winter months and the white colour protects them from possible enemies in the snow-covered mountains in which they live. Pandas have large teeth, which they need to eat bamboo, their basic food. The animals can eat up to 15 kg of bamboo a day. Because it is low in nutritional value it does not give pandas much energy. However, they spend most of the day roaming around looking for food and water.

Which of the following statements is true?

*a	Pandas' fur helps them to hide from predators	
b	Bamboo is very nutritional and allows pandas to store a lot of energy	
c	Pandas spend most of their day sleeping	
d	Pandas mainly live in the plains of China	

DOMANDA 36

Antonio ha riportato, nei primi quattro esami del suo corso universitario, i seguenti voti: 29, 18, 28, 23. Qual è il voto minimo che Antonio dovrà conseguire nel quinto esame perché la mediana dei suoi voti risulti *strettamente* maggiore di 24?

a	23	
b	24	
c	27	
*d	25	

DOMANDA 37

Si definiscono:

A l'insieme dei punti $(x; y)$ del piano cartesiano Oxy tali che $x^2 + y^2 \leq 4$
B l'insieme dei punti $(x; y)$ del piano cartesiano Oxy tali che $xy \geq 0$

Sia C l'intersezione di A e B. Quanto vale l'area di C?

a	3π	
*b	2π	
c	π	
d	4π	

DOMANDA 38

Sono dati nello spazio un parallelepipedo a base quadrata e un cilindro circolare retto della stessa altezza.
Il cerchio di base del cilindro è inscrivibile nel quadrato di base del parallelepipedo.
Si indica con V_1 il volume del cilindro e con V_2 il volume del parallelepipedo.
Quanto vale il rapporto V_1 / V_2?

a	$\pi/2$	
*b	$\pi/4$	
c	1	
d	1/2	

DOMANDA 39

Read the following text and answer the question below

Darwin was the best biologist of all times. He was an expert on plants, animals and insects. But he didn't want to be a biologist at first. At university, Darwin was just an average student. He read a lot and collected beetles and butterflies. He went to Edinburgh to study medicine but soon found out that it wasn't the right thing for him. In Cambridge he met a fellow botanist, John Steven Henslow. Henslow helped him get a job on the exploration ship Beagle. The ship travelled around the world for five years and Darwin learned a lot about the forms of life.

Which of the following statements matches the meaning of the word 'average' underlined in the text?

a	Exceptional, of great talent	
b	Not particularly friendly	
*c	Unexceptional, normal	
d	Older than other people	

DOMANDA 40

Nel nostro pianeta, tra gli effetti della deforestazione vi è:

*a	L'aumento in atmosfera del diossido di carbonio, che riflette la radiazione infrarossa	
b	La diminuzione in atmosfera del diossido di carbonio, che riflette radiazioni a più alta frequenza	
c	La diminuzione dell'effetto serra	
d	L'aumento della biodiversità	

DOMANDA 41

Read the following text and answer the question below

Darwin was the best biologist of all times. He was an expert on plants, animals and insects. But he didn't want to be a biologist at first. At university, Darwin was just an average student. He read a lot and collected beetles and butterflies. He went to Edinburgh to study medicine but soon found out that it wasn't the right thing for him. In Cambridge he met a fellow botanist, John Steven Henslow. Henslow helped him get a job on the exploration ship Beagle. The ship travelled around the world for five years and Darwin learned a lot about the forms of life.

Which of the following statements is true?

a	Darwin was the best student on his course	
b	Darwin was afraid of travelling and never left Britain	
*c	Darwin was deeply interested in insects	
d	Darwin completed his studies in medicine	

DOMANDA 42

In tutti gli alchini sono presenti:

a	almeno un legame doppio tra atomi di carbonio	
*b	almeno un legame triplo tra atomi di carbonio	
c	solo legami singoli tra atomi di carbonio	
d	almeno un legame triplo con atomi di azoto	

DOMANDA 43

I numeri a, b e q sono interi positivi e $q > 4$. Il resto della divisione di a per q è uguale a 1; anche il resto della divisione di b per q è uguale a 1. Qual è il resto della divisione di $a + b$ per q?

a	0	
b	3	
*c	2	
d	1	

DOMANDA 44

Per quale dei seguenti angoli il seno è il medesimo che per l'angolo di 20°?

a	70°
*b	160°
c	200°
d	−20°

DOMANDA 45

Tutti i fossili condividono la seguente caratteristica:

a	Essere elementi calcarei all'interno di rocce argillose
*b	Essere resti o testimonianze di organismi vissuti nel passato
c	Essere elementi argillosi all'interno di rocce calcaree
d	Essere mineralizzazioni all'interno di rocce effusive

DOMANDA 46

In quale dei seguenti gruppi di pianeti tutti sono prevalentemente formati da gas e/o ghiaccio?

a	Venere, Marte, Saturno

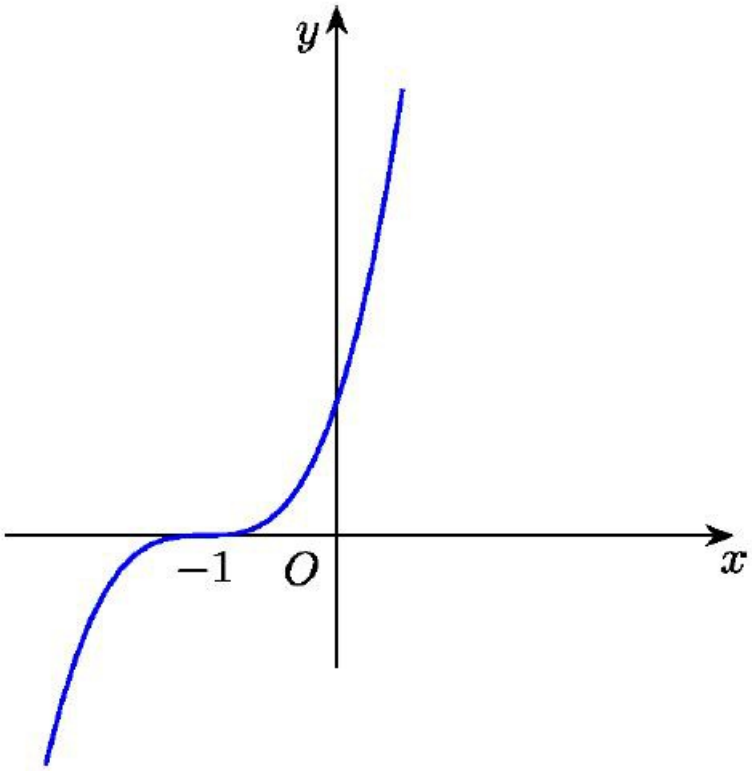
DOMANDA 47

Quali delle seguenti cellule si dividono per divisione mitotica?

a	Le cellule eucariote e procariote
b	La cellula animale e la cellula procariote ma non la vegetale
*c	Le cellule somatiche animali ma non la cellula procariote
d	Le cellule somatiche animali ma non quelle vegetali

DOMANDA 48

A quale delle seguenti funzioni reali può corrispondere il grafico rappresentato in figura?



a	x^3+1	
b	$1-x^3$	
c	$(x-1)^3$	
*d	$(x+1)^3$	

DOMANDA 49

Il passaggio di una sostanza dallo stato liquido a quello solido cristallino comporta una variazione di entalpia ΔH:

a	il segno del ΔH dipende dalla sostanza	
b	positiva	
c	pari a zero	
*d	negativa	

DOMANDA 50

Siano x_1 e x_2 numeri irrazionali compresi tra 0 e 2, e sia a la loro somma. Allora

a	a può valere 4	
*b	a può valere 3	
c	a non può essere intero	
d	a è sempre irrazionale	

Ministero dell'Istruzione

Concorso ordinario, finalizzato al reclutamento del personale docente, per le classi di concorso A020, A026, A027, A028 e A041 in attuazione dell’articolo 59, comma 14, del Decreto Legge 25 maggio 2021 n. 73

EMILIA ROMAGNA

A028 - MATEMATICA E SCIENZE

Cognome: - Nome: - CF:

Legenda:
* risposta esatta
X risposta data dal candidato

DOMANDA 1

L’unità di misura della portata di un corso d'acqua è:

a	Massa per unità di superficie	
b	Volume per unità di superficie	
c	Pressione per unità di tempo	
*d	Volume per unità di tempo	

DOMANDA 2

Nel piano cartesiano, indichiamo con *r* una retta passante per il punto di coordinate (1; 2) e con coefficiente angolare uguale a 3.
Quale dei seguenti punti appartiene alla retta *r*?

*a	(2; 5)	
b	(3; 6)	
c	(1; 3)	
d	(4; 3)	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 3

A quale altezza arriva una scala di 2 metri appoggiata a un muro (verticale) con un'inclinazione di 60° rispetto al terreno (orizzontale)?

a	$2/(\sqrt{3})$ metri	
b	$(\sqrt{3})/2$ metri	
*c	$\sqrt{3}$ metri	
d	$2 - \sqrt{3}$ metri	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 4

Si consideri l'espressione $(1-a^{-1})^{-1} + (1-a)^{-1}$, riferita a un parametro reale a diverso da 1.
Mediante opportune semplificazioni, a quale delle seguenti espressioni può essere ricondotta?

a	$1 + (1 - a)^2$	
b	$-2 + a^{-1} + a$	
c	$2 - a - a^{-1}$	
*d	1	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 5

Un arbusto presenta n rami principali ($n > 2$), ciascuno dei quali ha $n - 1$ rametti secondari, tranne uno, che ha soltanto $n - 2$ rametti secondari. Quale delle seguenti espressioni rappresenta il numero totale di rametti (secondari) dell'arbusto?

a	$n^2 + n - 1$	
b	$(n - 1)^2$	
*c	$n^2 - n - 1$	
d	$n(n - 1)$	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 6

Data una circonferenza di diametro AB, sia Q un punto sulla circonferenza distinto da A e da B. Si consideri, inoltre, un punto P esterno alla circonferenza. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

a	L'angolo AQB è sempre minore dell'angolo APB, qualunque siano i punti scelti P e Q	
b	Variando opportunamente P e Q, l'angolo AQB può assumere valori sia maggiori che minori di APB	
c	Per alcune posizioni di P e Q, gli angoli AQB e APB hanno la stessa ampiezza	
*d	L'angolo AQB è sempre maggiore dell'angolo APB, qualunque siano i punti scelti P e Q	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 7

Si consideri la funzione reale di variabile reale $f(x) = | x - 2 |$. Si considerino, per $n = 1, ..., 11$, i valori $a_n = f(n)$: qual è la loro mediana?

*a	4	
b	5	
c	5,50	
d	46/11	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 8

La presenza dei legami a idrogeno nell'acqua liquida giustifica:

a	la bassa temperatura di fusione	
b	lo scarso potere solvente	
c	il basso calore specifico	
*d	la elevata temperatura di ebollizione	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 9

Read the following text and answer the question below

‘A Streetcar Named Desire’ is a classic of the American theatre. Tennessee Williams’ landmark work was a tour de force in its original stage production in 1947 and continues to resonate with audiences and readers today despite—or perhaps because of—its simplistic though layered story. A faded Southern belle, Blanche DuBois, arrives at her sister’s seedy New Orleans apartment where she is tortured by her brutish brother-in-law, Stanley Kowalski. Blanche puts on airs of class and happiness throughout the play, though internally she is miserable and haunted by her tragic and scandalous past.

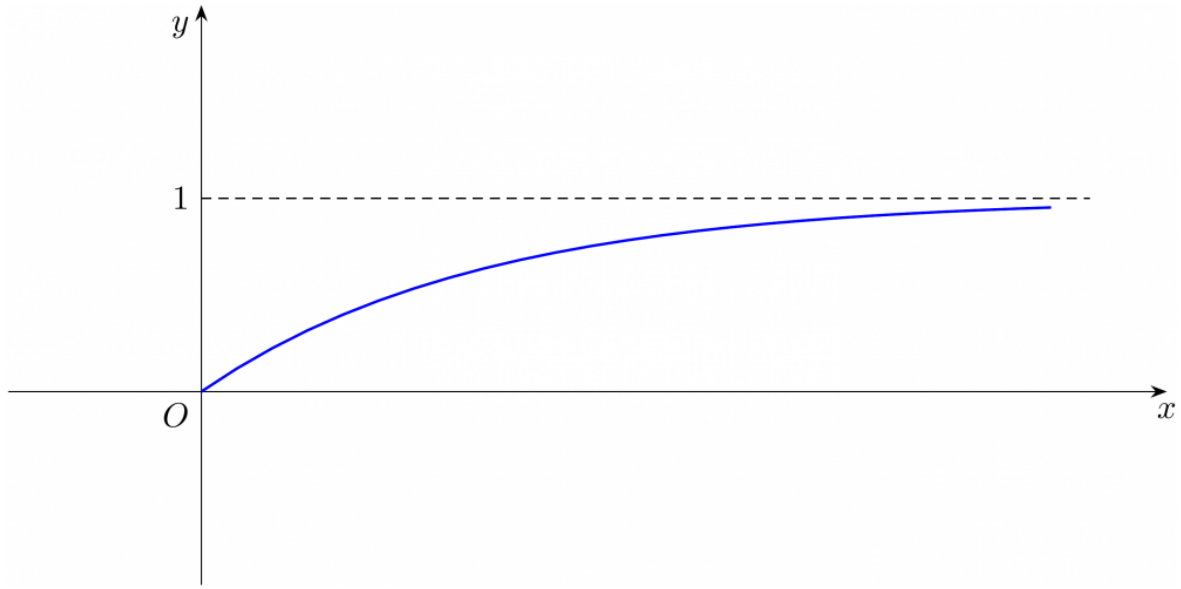
Which of the following statements matches the meaning of the word ‘layered’ underlined in the text?

a	Something that is boring and does not attract the attention	
*b	Something that is intriguing and has many different levels or features	
c	Something that is flat and described without details	
d	Something that is very expensive and not worth creating	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 10

Per x≥0, a quale delle seguenti funzioni può corrispondere il grafico rappresentato in figura?



*a	$1-2^{-x}$	
b	2^{-x}	
c	2^{1-x}	
d	$1+2^{-x}$	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 11

In un software di geometria dinamica, vengono creati tre punti liberi distinti sul piano: A, B e C.
Viene poi creata la retta *r* passante per A e B.
Con il comando "*retta parallela a una retta data per un punto dato*" viene quindi costruita una retta *s* passante per il punto C e parallela alla retta *r*.
Se si seleziona il punto C e lo si prova a trascinare, allontanandolo o avvicinandolo rispetto alla retta *r*, cosa accade?

a	Il punto C può essere trascinato per tutto il piano modificando la direzione della retta *r*	
b	Il punto C non può essere trascinato	
*c	Il punto C può essere trascinato per tutto il piano e la retta *s* si muove con esso rimanendo parallela alla retta *r*	
d	Il punto C può essere trascinato per tutto il piano e la retta *s* si muove con esso senza rimanere necessariamente parallela alla retta *r*	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 12

Siano *r* e *t* due rette del piano non coincidenti che si intersecano nel punto A.
Quale, tra i seguenti, è il luogo dei punti del piano equidistanti da *r* e *t*?

*a	Due rette che si intersecano	
b	Due rette parallele	
c	Una circonferenza	
d	Un'ellisse	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 13

Read the following text and answer the question below

Many of the major supermarket chains have come under fire with accusations of various unethical acts over the past decade. They've wasted tonnes of food and underpaid their suppliers. They've also contributed to excessive plastic waste in their packaging, which has had its impact on our environment. But supermarkets and grocers are starting to sit up and take notice. In response to growing consumer backlash against the huge amounts of plastic waste generated by plastic packaging, some of the largest UK supermarkets have signed up to a pact promising to transform packaging and cut plastic wastage.

What does the pronoun ‘which’ underlined in the text refer to?

a	Suppliers	
b	Wasted food	
c	Supermarkets	
*d	Excessive plastic waste	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 14

In astronomia viene utilizzata come unità di misura l’Unità Astronomica (U.A.). Essa corrisponde:

a	alla lunghezza dell’orbita terrestre	
*b	alla distanza media tra Terra e Sole	
c	alla distanza tra Terra e Marte	
d	al doppio del diametro terrestre	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 15

Un girasole effettuando la respirazione cellulare può produrre:

a	ossigeno	
*b	anidride carbonica	
c	ammoniaca	
d	glucosio	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 16

Il rapporto tra la diagonale di un cubo e il suo spigolo è

a	un numero naturale	
b	un numero intero negativo	
*c	un numero irrazionale	
d	un numero razionale, ma non intero	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 17

Una reazione chimica spontanea, a T e P costanti, è caratterizzata necessariamente da:

a	$\Delta G > 0$	
b	$\Delta S < 0$	
*c	$\Delta G < 0$	
d	$\Delta S > 00$	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 18

Si consideri la famiglia delle rette di equazione $y=mx+1$ al variare del parametro m nell'intervallo [−1; +1].
Sia A l'insieme costituito dall'unione delle rette di questa famiglia.
Quale delle seguenti affermazioni è vera?

a	A è simmetrico rispetto all'asse delle ascisse	
*b	A è simmetrico rispetto all'asse delle ordinate	
c	A non è simmetrico rispetto ad alcuna retta	
d	A coincide con l'intero piano cartesiano	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 19

Dove si trovano le regioni caratterizzate da clima tropicale?

a	A sud del tropico del capricorno	
b	Tra i circoli polari ed i tropici	
*c	Tra il tropico del cancro e il tropico del capricorno	
d	A nord dell’equatore e a sud del circolo polare antartico	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 20

Un poliedro è ottenuto facendo coincidere le basi di due piramidi identiche a base quadrata.
Quanti sono i vertici del poliedro ottenuto?

a	5	
b	7	
c	8	
*d	6	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 21

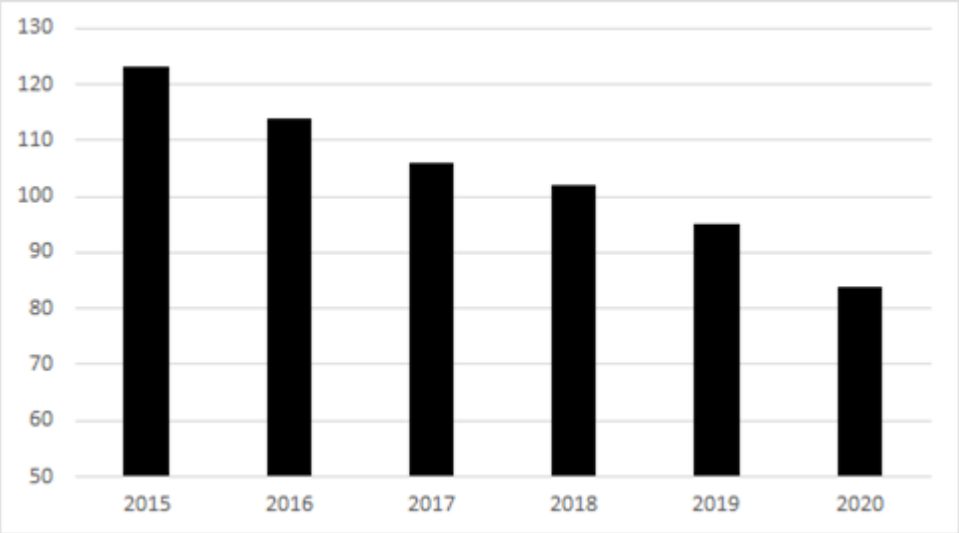
Indicare quale delle seguenti reazioni è una ossidoriduzione.

*a	$Si + 4NaOH \rightarrow Na_4SiO_4 + 2H_2$	
b	$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$	
c	$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$	
d	$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 22

Il dirigente di una scuola ha registrato il numero di partecipanti alla gita di fine anno per ciascuno degli anni dal 2015 al 2020 e illustra quindi i dati ai docenti attraverso il seguente grafico.
In base al grafico, quale delle seguenti affermazioni è falsa?



a	Il numero di studenti che partecipano alla gita è sempre diminuito dal 2015 al 2020	
*b	Il numero di studenti che partecipano alla gita è dimezzato dal 2015 al 2020	
c	Dal 2017 al 2020 meno di 110 studenti all'anno hanno partecipato alla gita	
d	Dal 2015 al 2018, ci sono stati almeno 100 studenti che hanno partecipato alla gita	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 23

Si considerino i numeri:
$a = \log_2(8)$
$b = \log_4(16)$
$c = \log_8(32)$

Quale delle seguenti è vera?

a	$b = c < a$	
b	$c < a < b$	
*c	$c < b < a$	
d	$a = b = c$	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 24

La definizione "*procedura di suddivisione in aree logiche di un disco o dispositivo simile, per consentirne la registrazione dei dati*" a quale termine si riferisce?

a	decodifica	
b	stampa	
c	compressione	
*d	formattazione	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 25

I cilindri C_1 e C_2 sono ottenuti ruotando uno stesso rettangolo con lati di lunghezza *a* e *b*, con *a*>*b*, rispettivamente attorno al lato di lunghezza *a* e al lato di lunghezza *b*.
Cosa si può dire del rapporto V_1 / V_2 tra il volume di C_1 e di C_2 ?

a	è uguale a 1	
*b	è strettamente minore di 1	
c	non è possibile dire nulla in generale	
d	è strettamente maggiore di 1	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 26

Indicare da quale dei seguenti sali, sciolti in acqua, si otterrà una soluzione acida.

*a	NH_4Cl	
b	KCl	
c	CH_3COONa	
d	per rispondere occorre conoscere la concentrazione delle soluzioni	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 27

Nella molecola dell'etilene (C_2H_4) gli atomi di carbonio sono ibridati:

a	sp^3	
*b	sp^2	
c	sp	
d	2p	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 28

Un oggetto opaco ci appare di un certo colore perché la sua superficie

a	assorbe prevalentemente la radiazione di quel colore presente nella luce che lo investe	
b	rifrange prevalentemente la radiazione di quel colore presente nella luce che lo investe	
c	disperde prevalentemente la radiazione di quel colore presente nella luce che lo investe	
*d	riflette o diffonde prevalentemente la radiazione di quel colore presente nella luce che lo investe	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 29

Un ragazzo fa ruotare in un piano orizzontale una massa attaccata ad un filo. Se il filo si spezza, la traiettoria della massa, vista dall'alto, appare:

a	incurvata e dipendente dalla velocità che la massa aveva al distacco	
*b	rettilinea e tangente alla traiettoria nel punto di distacco	
c	rettilinea e ortogonale alla traiettoria nel punto di distacco	
d	radiale	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 30

Le cellule che producono gli spermatozoi sono:

a	prostaglandine	
*b	spermatogoni	
c	cellule di Leydig	
d	oociti	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 31

Siano *f* e *g* funzioni reali di una variabile reale definite da *f(x)=x/(x+1)* e *g(x)=2/x*.
La funzione composta *f(g(x))*, laddove essa è definita, quale espressione assume?

a	$(x+1)/x$	
b	$2/(x+1)$	
c	$2(x+1)/x$	
*d	$2/(2+x)$	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 32

Una goccia d'acqua mediamente ha un volume di 5×10^{-8} m^3, mentre il volume d'acqua degli oceani è stimato in $1{,}3 \times 10^{18}$ m^3.
Approssimativamente, quante gocce d'acqua ci sono negli oceani?

*a	Circa $2{,}6 \times 10^{25}$	
b	Circa $2{,}6 \times 10^{9}$	
c	Circa $2{,}6 \times 10^{10}$	
d	Circa $2{,}6 \times 10^{144}$	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 33

Un litro di acqua alla temperatura di 80°C viene mescolato, in un contenitore termicamente isolato, con 2 litri di acqua alla temperatura di 20 °C. La temperatura finale del miscuglio sarà di circa:

a	30 gradi	
b	50 gradi	
c	60 gradi	
*d	40 gradi	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 34

Un filo di rame percorso da corrente verso l'alto è posto immobile tra i poli di un magnete permanente, come in figura. Cosa accade?

a	il filo subisce una forza con la stessa direzione e verso del campo magnetico prodotto dal magnete	
b	il filo subisce una forza con la direzione del campo magnetico prodotto dal magnete, ma verso opposto	
*c	il filo subisce una forza ortogonale alla corrente e al campo magnetico prodotto dal magnete	
d	il filo non interagisce con il campo magnetico	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 35

In un sacchetto si trovano 8 palline nere e 2 palline bianche, tutte uguali tra loro se non per il colore. Estraendo due palline, a caso e senza guardare, la probabilità che queste siano entrambe bianche è

a	1/90	
b	1/50	
c	1/100	
*d	1/45	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 36

Una donna daltonica sposa un uomo dalla vista normale. Tutti i loro figli maschi sono daltonici, mentre nessuna delle figlie femmine lo è. Quale delle seguenti affermazioni può spiegare questa situazione?

a	Il gene per la visione normale si trova sul cromosoma Y	
*b	Il gene per la visione normale si trova sul cromosoma X	
c	Il gene per la visione normale ha una dominanza incompleta sul gene per la determinazione del sesso	
d	Il gene per la visione normale è codominante con il gene per la determinazione del sesso	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 37

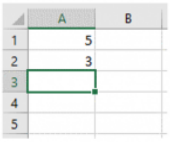
Un giocatore ha a disposizione due dadi: uno equilibrato e l'altro truccato. In quello truccato l'1 esce con probabilità 1/3 e ciascuno degli altri punteggi con probabilità 2/15. Il giocatore sceglie a caso uno dei due dadi e lo lancia. Qual è la probabilità che il giocatore ottenga 1?

a	1/3	
b	1/5	
c	1/6	
*d	1/4	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 38

L’immagine seguente mostra una porzione di un foglio di calcolo.
Nella cella A3 viene digitata la formula *=(A1+A2)/2*
Il valore che comparirà nella cella A3 corrisponde a:



*a	La media aritmetica tra i valori in A1 e A2	X
b	La somma dei valori in A1 e A2 espressa come frazione	
c	La radice quadrata della somma dei valori in A1 e A2	
d	Il quadrato della somma dei valori in A1 e A2	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 39

Nel piano cartesiano, considera un sistema di assi ortogonali *Oxy*. Sia *A* l'insieme dei punti (*x*; *y*) del piano *Oxy* tali che (*x*+*y*)(*x*+*y*+1) = 0. Allora

*a	*A* è costituito da due rette parallel	
b	*A* è costituito da due rette incidenti	
c	*A* è l'insieme vuoto	
d	*A* è costituito da un solo punto	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 40

Read the following text and answer the question below

Seventy per cent of our planet is covered by one huge, continuous body of seawater – the ocean. It holds 1.35 billion cubic kilometres of water. Nearly half of the ocean is more than 3 kilometres deep. The deepest known point of the ocean is in the Mariana Trench, 11 kilometres below sea level. But there may be deeper points that we have not seen, as we have only explored five per cent of the ocean to date.

Which of the following statements is true?

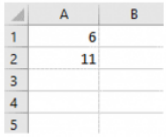
*a	More than two thirds of the Earth's surface is covered by seawater	
b	The ocean's depth ranges between 3 and 11 kilometres	
c	The Mariana Trench is surely the deepest point of the ocean	
d	Scientists have a thorough knowledge of the ocean	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 41

La seguente immagine mostra una porzione di un foglio di calcolo.
Nella cella A3 viene inserita la formula *=SE(A1>A2; A1-A2; A2-A1)* in cui la funzione *SE* richiede tre argomenti:
• il primo argomento è una condizione da valutare;
• il secondo argomento indica il valore che verrà restituito nel caso in cui la condizione sia verificata;
• il terzo argomento indica il valore restituito nel caso in cui la condizione non sia verificata.

Quale valore comparirà nella cella A3?

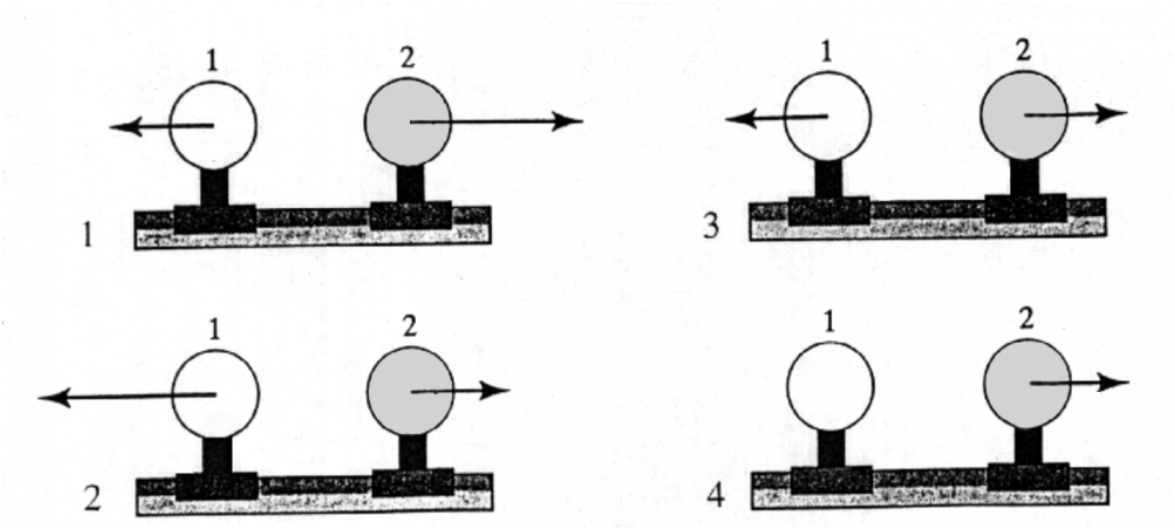


a	−5	
b	11	
c	6	
*d	5	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 42

Due sfere sono cariche uniformemente e le loro cariche hanno lo stesso segno. Le sfere sono fissate a due supporti elettricamente isolanti. La carica sulla sfera 2 è tre volte la carica sulla sfera 1. Quale dei disegni riportati di seguito rappresenta in modo corretto l'intensità e la direzione delle forze elettrostatiche?



a	disegno 1	
b	disegno 4	
*c	disegno 3	
d	disegno 2	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 43

Diversi minerali possono presentare reticoli cristallini differenti ma medesima composizione chimica. Quali delle seguenti coppie di minerali ha la stessa composizione chimica?

a	Calcite e diamante	
b	Calcite e grafite	
*c	Diamante e grafite	
d	Quarzo e grafite	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 44

Read the following text and answer the question below

‘A Streetcar Named Desire’ is a classic of the American theatre. Tennessee Williams’ landmark work was a tour de force in its original stage production in 1947 and continues to resonate with audiences and readers today despite—or perhaps because of—its simplistic though layered story. A faded Southern belle, Blanche DuBois, arrives at her sister’s seedy New Orleans apartment where she is tortured by her brutish brother-in-law, Stanley Kowalski. Blanche puts on airs of class and happiness throughout the play, though internally she is miserable and haunted by her tragic and scandalous past.

Which of the following statements is true?

a	‘A Streetcar Named Desire’ tells of the love story between Blanche DuBois and Stanley Kowalski	
b	Blanche DuBois is happy and proud of her life	
*c	‘A Streetcar Named Desire’ is one of the most successful plays by Tennessee Williams	
d	‘A Streetcar Named Desire’ offers a complex picture of immigrants’ lives in New Orleans	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 45

Read the following text and answer the question below

Many of the major supermarket chains have come under fire with accusations of various unethical acts over the past decade. They've wasted tonnes of food and underpaid their suppliers. They've also contributed to excessive plastic waste in their packaging, which has had its impact on our environment. But recently supermarkets and grocers are starting to sit up and take notice. In response to growing consumer backlash against the huge amounts of plastic waste generated by plastic packaging, some of the largest UK supermarkets have signed up to a pact promising to transform packaging and cut plastic wastage.

Which of the following statements is true?

a	Consumers approve of supermarkets' policies in terms of packaging	
b	Consumers find plastic packaging very useful and effective for preserving food	
c	Supermarkets have paid attention to the environment over the past decade	
*d	Some supermarkets are willing to reduce plastic wastage	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 46

Un determinato mRNA possiede la sequenza 5'-AUGAAAUCCUAG-3'; qual è la sequenza del suo filamento di DNA stampo?

a	5'-TACTTTAGGATC-3'	
*b	5'-CTAGGATTTCAT-3'	
c	5'-TACAAATCCTAG-3'	
d	5'-GATCCTAAAGTA-3'	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 47

Un numero naturale *n* viene detto "perfetto" quando la somma dei suoi divisori, compreso 1 ma escluso *n*, è uguale a *n* stesso. Quale tra i seguenti è un numero perfetto?

a	5	
*b	6	
c	4	
d	3	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 48

La definizione “*un corso per l’apprendimento a distanza gratuito che ha lo scopo di coinvolgere molte persone da tutto il mondo.*” a quale termine si riferisce?

a	TIC	
b	Blog	
*c	MOOC	
d	Link	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 49

I fossili vengono studiati e sono utilizzati prioritariamente per uno dei seguenti scopi:

a	Localizzare le anomalie magnetiche	
b	Ricostruire l’età di formazione del pianeta Terra	
*c	Determinare l’età relativa delle rocce dove vengono ritrovati	
d	Individuare giacimenti minerari	

Punteggio: 0,00

DOMANDA 50

In un organismo con il termine omeostasi si indica:

*a	il mantenimento di condizioni interne costanti, indipendentemente dalle variazioni dell'ambiente esterno	
b	il meccanismo di divisione delle cellule staminali	
c	uno stadio del ciclo cellulare negli organismi omeotermi	
d	l'ossidazione dei composti contenenti azoto negli organi escretori	

Punteggio: 0,00

Punteggio totale prova: 00,00

Ministero dell'Istruzione

Concorso ordinario, finalizzato al reclutamento del personale docente, per le classi di concorso A020, A026, A027, A028 e A041 in attuazione dell’articolo 59, comma 14, del Decreto Legge 25 maggio 2021 n. 73

A028 - MATEMATICA E SCIENZE

DOMANDA 1

La climatologia definisce “cambiamenti climatici”:

*a	Le variazioni di uno o più parametri ed indicatori ambientali a diverse scale spaziali e temporali	
b	Esclusivamente le variazioni di temperatura limitate ad un arco temporale non superiore a 5 anni e in specifiche aree del pianeta	
c	Le variazioni di spessore delle calotte glaciali	
d	Le diminuzioni di precipitazioni, ma solo se riguardano le regioni tropicali	

DOMANDA 2

Un filamento di DNA ha la seguente sequenza 5’-ATTCCG-3’, quale sequenza avrà il suo filamento complementare?

a	5’-TAAGGC-3’	
*b	5’-CGGAAT-3’	
c	5’-ACCTTA-3’	
d	5’-GCCTTA-3’	

DOMANDA 3

Quanto misura la diagonale di un cubo con lo spigolo che misura 1?

a	Radice cubica di 3	
b	Radice quadrata di 5	
c	Radice cubica di 2	
*d	Radice quadrata di 3	

DOMANDA 4

Un’equazione termochimica:

a	si applica solo a reazioni esotermiche	
*b	è la reazione chimica bilanciata, accompagnata dall’indicazione del calore scambiato, dalle condizioni in cui avviene e dallo stato fisico di ciascun reagente e prodotto	
c	è solo la reazione chimica bilanciata	
d	è la reazione chimica bilanciata, accompagnata dall’indicazione del calore scambiato e dalle condizioni in cui avviene. Non serve indicare lo stato fisico di ciascun reagente e prodotto	

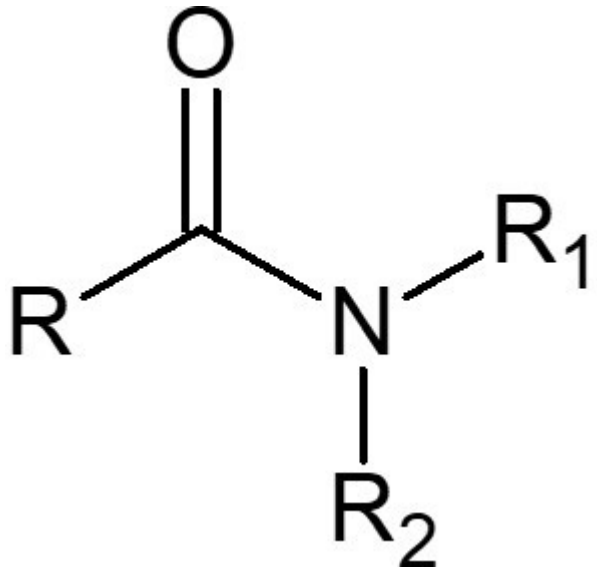
DOMANDA 5

Sono assegnati un solido e un piano. Sappiamo che la proiezione ortogonale del solido sul un piano assegnato è un rettangolo.
Quale solido **non** può essere?

*a	Un cono	
b	Un prisma	
c	Un cilindro	
d	Una piramide	

DOMANDA 6

Il composto organico mostrato nella figura è classificabile come:



a	un chetone	
b	una ammina	
*c	una ammide	
d	un estere	

DOMANDA 7

Si consideri un circuito chiuso con resistori, cavi di collegamento e pile. Quale fra le seguenti affermazioni è sempre corretta:

a	in un collegamento di due resistori in serie, c'è la stessa differenza di potenziale ai capi di ciascuno	
b	in un collegamento di due resistori in parallelo, c'è la stessa differenza di potenziale ai capi di ciascuno solo se i due resistori sono uguali	
*c	in un collegamento di due resistori in parallelo, c'è la stessa differenza di potenziale ai capi di ciascuno	
d	in un collegamento di due resistori in parallelo, circola la stessa corrente in ciascuno	

DOMANDA 8

La funzione principale della vitamina D è collegata:

*a	al metabolismo del calcio	
b	alla coagulazione del sangue	
c	alla vista	
d	al metabolismo dello iodio	

DOMANDA 9

Nel piano cartesiano si considerino i punti A e B rispettivamente di coordinate (1; 2) e (-1; -2). Quale delle seguenti equazioni può rappresentare l'asse del segmento AB?

*a	$x + 2y = 0$	
b	$2x - y = 0$	
c	$2x + y = 0$	
d	$x - 2y = 0$	

DOMANDA 10

Siano a e b numeri reali e sia $x = a+4b$.
Quale delle seguenti proposizioni è vera?

a	se a e x sono interi, allora anche $2b$ è intero	
b	se a e x sono negativi, allora anche b è negativo	
c	se a e x sono positivi, allora anche b è positivo	
*d	se a e x sono interi, allora anche $8b$ è intero	

DOMANDA 11

Tra i seguenti gruppi, quello composto unicamente da elementi figurati del sangue è:

a	Plasma, globuline, piastrine	
*b	Globuli rossi, globuli bianchi, piastrine	
c	Plasma, fibrina, siero	
d	Globuli rossi, globuli bianchi, fibroblasti	

DOMANDA 12

Read the following text and answer the question below

Social media, magazines and shop windows bombard people daily with things to buy, and British consumers are buying more clothes and shoes than ever before. Online shopping means it is easy for customers to buy without thinking, while major brands offer such cheap clothes that they can be treated like disposable items – worn two or three times and then thrown away. In Britain, the average person spends about £1,000 on new clothes a year, which is around 4% of their income. That might not sound like much, but that figure hides worrying trends for society and for the environment.

Which of the following statements matches the meaning of the word 'disposable' underlined in the text?

*a	Something you get rid of after use	
b	Something that is out of stock	
c	Something valuable and elegant	
d	Something expensive you need to keep in your wardrobe	

DOMANDA 13

tra le opzioni elencate nel seguito, i magmi si originano e sono presenti prevalentemente:

a	Nelle rocce sedimentarie	
b	Nel nucleo esterno	
*c	Nel mantello	
d	Negli strati più superficiali della crosta superiore	

DOMANDA 14

Data la seguente reazione (da bilanciare)
$Fe_2(SO_4)_3 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + BaSO_4$
calcolare quante moli di $BaSO_4$ si ottengono da 4 moli di $Fe_2(SO_4)_3$. La reazione va a completamento e l'altro reagente è in eccesso.

a	8 moli	
*b	12 moli	
c	4 moli	
d	6 moli	

DOMANDA 15

Read the following text and answer the question below

Animals have billions of cells, whose nucleus has genetic information called DNA. All the nuclei of an animal have the same information, but each cell only uses a part of it in order to work properly. The rest of the DNA is not active. However, since a single cell holds all the DNA of an animal, scientists can make physical copies of an animal from only one cell. They transfer the nucleus of an animal's cell into an egg cell of another animal with the same genetic information as that of the donor animal. The cell then grows into an embryo.

Which of the following statements is true?

a	The nuclei of different cells don't share the same genetic information	
b	The cells of animals need to use all the DNA information to function	
*c	Only part of the DNA is needed for a cell to work properly	
d	Scientists need several cells and nuclei to clone an animal	

DOMANDA 16

Quale dei seguenti numeri reali è strettamente maggiore di 1?

a	$\log_4(1/4)$	
*b	$\log_2(8/3)$	
c	$\log_2(3/4)$	
d	$\log_4(2)$	

DOMANDA 17

Tra il Tropico del Cancro ed il Tropico del Capricorno i raggi solari, in diversi momenti dell'anno, possono essere perpendicolari al terreno. Cosa permette che si verifichi questo fenomeno?

a	Le macchie solari	
b	Il solo moto di rotazione terrestre	
*c	Il moto di rivoluzione terrestre e l'inclinazione dell'asse terrestre	
d	Le tempeste solari	

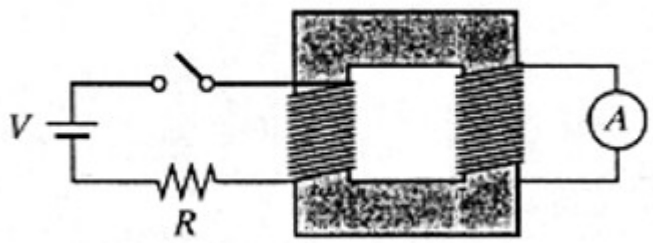
DOMANDA 18

Un gruppo di fossili è utile a ricostruire con buona precisione il tempo geologico passato se:

a	Ha avuto evoluzione lenta	
b	Ha avuto una diffusione limitata	
*c	Ha avuto diffusione estesa ed evoluzione molto rapida	
d	Ha avuto evoluzione rapida e limitata arealmente	

DOMANDA 19

L’avvolgimento primario di un trasformatore è collegato a una batteria, a una resistenza e a un interruttore (vedi figura); il secondario è connesso ad un amperometro. Quando il circuito viene chiuso l’amperometro segna:



a	una corrente costante	
b	una corrente crescente	
*c	una corrente non nulla per un breve intervallo di tempo	
d	una corrente nulla	

DOMANDA 20

L'azione erosiva di un corso d’acqua è:

*a	Maggiore nel suo tratto di corso superiore	
b	Limitata all’area della foce	
c	Maggiore nel suo tratto di corso inferiore	
d	Costante lungo tutto la sua lunghezza	

DOMANDA 21

Indicare quale dei seguenti elementi ha maggior carattere metallico.

a	Alluminio	
b	Litio	
*c	Cesio	
d	Magnesio	

DOMANDA 22

Nel piano cartesiano considera un sistema di coordinate ortogonali *Oxy*. Sia B l'insieme dei punti del piano le cui coordinate (*x*; *y*) soddisfano entrambe le disuguaglianze $|x| \leq 2$ e $|y| \leq 3$. Quanto vale l'area di B?

*a	24	
b	5	
c	12	
d	6	

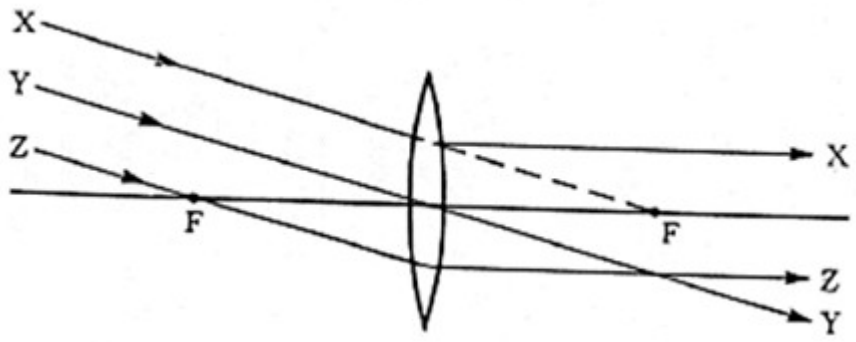
DOMANDA 23

La definizione "*L'abilità di usare la tecnologia digitale, gli strumenti di comunicazione o la rete per trovare, valutare, usare e creare informazione. Si riferisce anche all'abilità di comprendere e usare l'informazione in formati multipli da una vasta gamma di risorse quando è presentata attraverso il computer, o all'abilità di svolgere consegne efficacemente in ambiente digitale.*" a quale termine si riferisce?

a	cybersecurity	
*b	competenza digitale	
c	flipped classroom	
d	e-learning	

DOMANDA 24

Quali raggi, dopo il passaggio attraverso la lente (di cui F indica i fuochi), sono disegnati correttamente?



a	solamente X e Y	
b	X, Y, Z	
c	solamente X e Z	
*d	solamente Y e Z	

DOMANDA 25

Il numero $(2^{10}-2^9)/(2^4+16)$ coincide con quale dei seguenti?

*a	2^4	
b	2^{-4}	
c	2^{-7}	
d	$2^6 - 2^5$	

DOMANDA 26

Un numero naturale *n* viene detto "triangolare" se esiste un numero naturale *k* tale che $n = k(k+1)/2$. Quale tra i seguenti è un numero triangolare?

a	23	
b	19	
c	20	
*d	15	

DOMANDA 27

In un software di geometria dinamica, vengono creati due punti liberi sul piano: A e B.
Viene poi tracciato il segmento AB.
Vengono quindi costruiti:
• con il comando "*retta perpendicolare a una retta data per un punto dato*" la retta *r* perpendicolare al segmento AB passante per il punto A,
• con il comando "*punto su oggetto*" un punto C sulla retta *r*
• con il comando "*punto medio di un segmento*" il punto medio M di AB.

Trascinando quale punto si può modificare la direzione della retta *r*?

a	Il punto M	
b	Non è possibile modificare la direzione della retta *r*	
c	Il punto C	
*d	Il punto A	

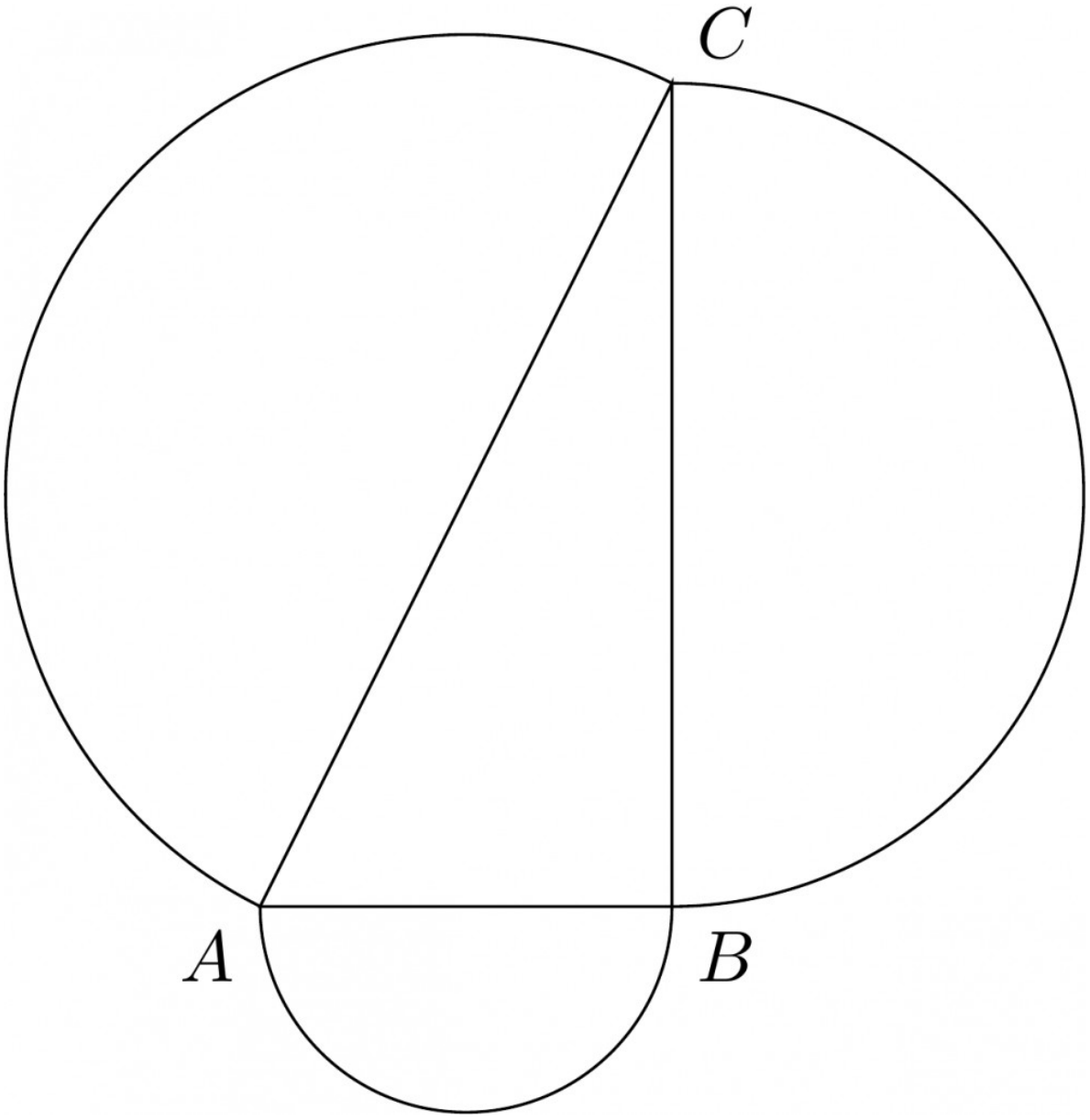
DOMANDA 28

Quando si accende un ferro da stiro in una stanza, avviene che:

a	sia l’entropia del ferro da stiro sia quella dell’ambiente restano costanti	
b	l’entropia del ferro da stiro aumenta, quella dell’ambiente diminuisce	
*c	aumentano sia l’entropia del ferro da stiro sia quella dell’ambiente	
d	l’entropia del ferro da stiro aumenta, quella dell’ambiente resta costante	

DOMANDA 29

Sia ABC un triangolo con l'angolo B retto; indichiamo con C_1, C_2 e C_3 le aree rispettivamente dei semicerchi di diametro AB, BC e AC, come in figura. Quale delle seguenti affermazioni è vera?



a	$C_1 \cdot C_2 = (C_3)^2$	
b	$C_1 + C_2 > C_3$	
*c	$C_1 + C_2 = C_3$	
d	$C_1 + C_2 < C_3$	

DOMANDA 30

Solo uno dei seguenti numeri è razionale. Quale?

a	$2/\sqrt{2}$	
*b	1	
c	$\sqrt{8}$	
d	$\pi/6$	

DOMANDA 31

Ad una soluzione acquosa che contiene i cationi Na^+, Ag^+, K^+ e NH_4^+ vengono aggiunte poche gocce di una soluzione diluita di HCl. Si osserva la formazione di un precipitato bianco. Indicare il sale precipitato.

a	NH_4Cl	
b	NaCl	
c	KCl	
*d	AgCl	

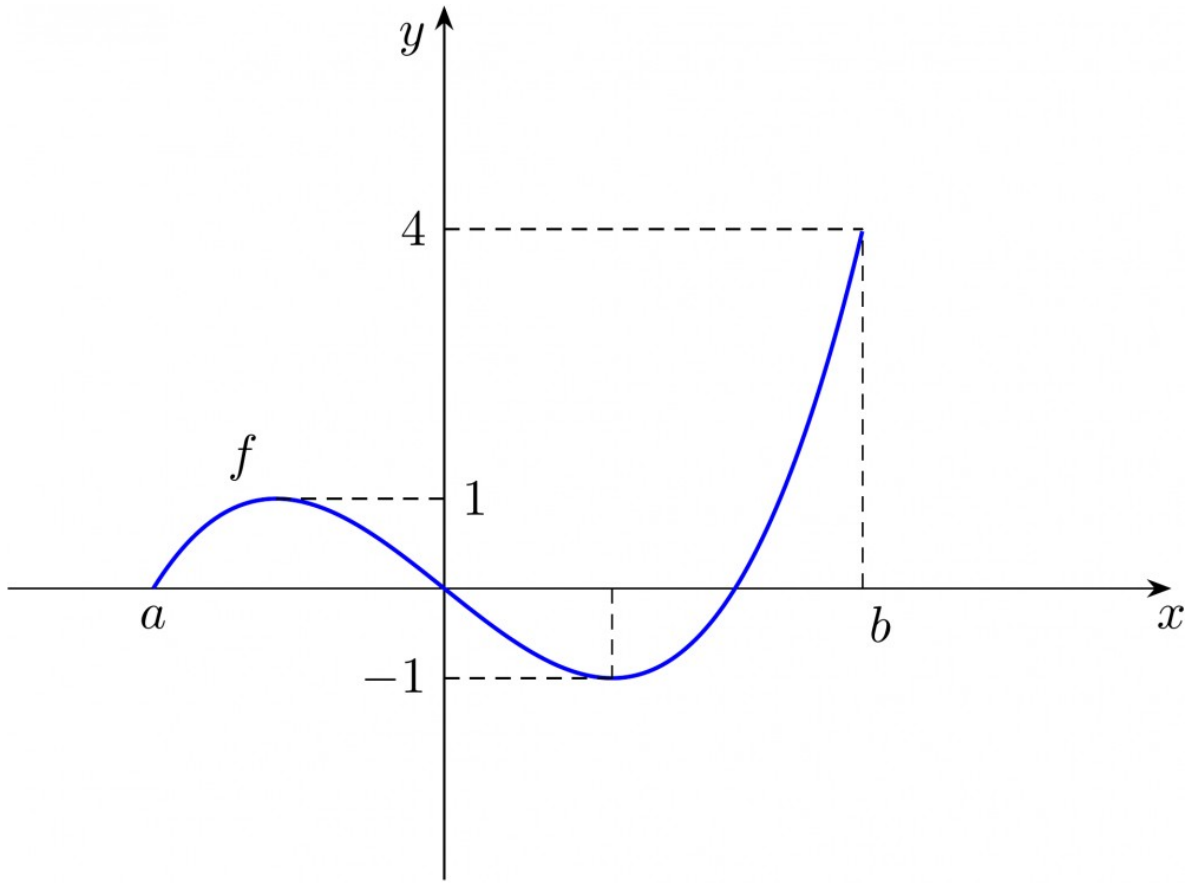
DOMANDA 32

Due dadi equilibrati, uno rosso e uno nero, vengono lanciati insieme. Sia *a* il punteggio che si ottiene col dado rosso e sia *b* il punteggio che si ottiene col dado nero. Si ponga infine $n = |b - a|$. Allora la probabilità che risulti $n = 5$ è

a	1/6	
b	1/9	
c	1/36	
*d	1/18	

DOMANDA 33

Sia *f* la funzione descritta in figura, definita nell'intervallo reale chiuso [*a, b*], con *a*< 0 < *b*.
Per quale dei seguenti valori reali di *c* l'equazione *f(x)=c* ha esattamente due soluzioni reali e distinte nell'intervallo [*a; b*]?



a	*c* = −2	
b	*c* = 1/2	
*c	*c* = −1/2	
d	*c* = 2	

DOMANDA 34

Un grosso camion urta frontalmente una piccola automobile. Durante l'urto:

a	l'automobile esercita sul camion una forza maggiore di quella che il camion esercita sull'automobile	
b	il camion esercita sull'automobile una forza maggiore di quella esercitata dall'automobile sul camion	
*c	il camion esercita sull'automobile una forza di intensità pari a quella della forza che l'automobile esercita sul camion	
d	il camion esercita sull'automobile una forza uguale (in intensità e verso) a quella che l'automobile esercita sul camion	

DOMANDA 35

Read the following text and answer the question below

Parts of the brain are temporarily switched off when we blink, scientists have found. A team from the University College London says that this is true even if light is still entering the eyes. The researchers said this could explain why people do not notice their own blinking, allowing us to have an uninterrupted view of the world. A blink lasts for between 100 and 150 milliseconds. We automatically blink 10 to 15 times a minute to moisten and oxygenate the cornea. During a blink, although no light enters the eyes, we do not consciously recognize that everything has momentarily gone dark.

Which of the following statements is true?

a	People notice their own blinking only when the light enters their eyes	
b	People notice their own blinking because everything goes momentarily dark	
c	People notice their own blinking even though it lasts for few milliseconds	
*d	People perceive the visual world as being continuous across blinks	

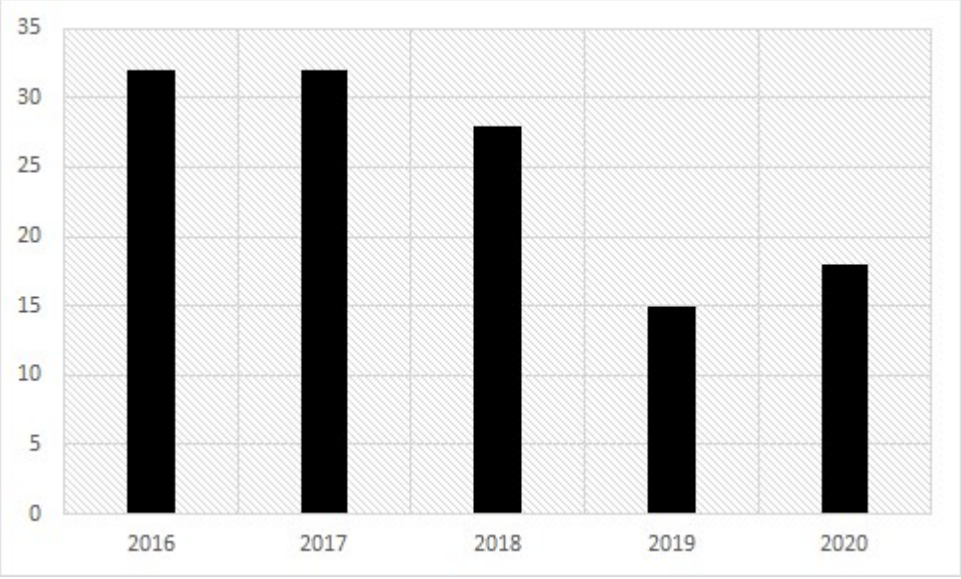
DOMANDA 36

Sia A l'insieme dei punti (x; y) del piano cartesiano Oxy che soddisfano entrambe le uguaglianze $2x-y+3 = 0$ e $x+3y-2 = 0$.
Quale delle seguenti affermazioni è vera?

a	A è l'insieme vuoto	
b	A è una retta	
*c	A è costituito da un solo punto	
d	A è un semipiano	

DOMANDA 37

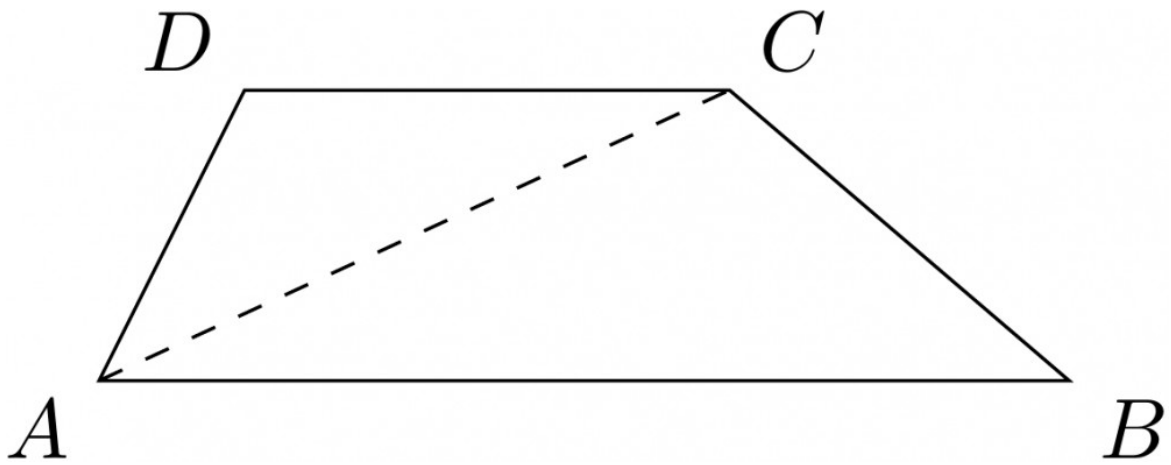
Una scuola registra il numero di studenti che hanno ricevuto la valutazione “10” nell’esame al termine del primo ciclo d’istruzione. I dati raccolti negli ultimi 5 anni sono rappresentati nel seguente grafico.
Quale potrebbe essere la media della serie di dati rappresentata?



*a	25	
b	35	
c	15	
d	20	

DOMANDA 38

Un trapezio ABCD non degenere, di basi AB e CD, è diviso dalla diagonale AC in due triangoli, ABC e ACD, tali che l'area di ABC è uguale al doppio dell'area di ACD. Quanto vale il rapporto AB/CD?



a	4	
*b	2	
c	1/2	
d	3	

DOMANDA 39

Per quali numeri reali x è definita l'espressione $1/(1+x^2)$?

a	Tutti i numeri reali diversi da −1 e da +1	
*b	Tutto l'insieme dei numeri reali	
c	Tutti i numeri reali non nulli	
d	Nessun valore reale	

DOMANDA 40

Michela ha riportato, nei primi 3 esami del suo corso universitario, i seguenti voti: 27, 18, 28. Michela sostiene quindi altri due esami, riportando nel primo di questi il voto *a* e nel successivo il voto *a+1*. Qual è il valore minimo di *a* per cui la mediana dei voti dei 5 esami risulti almeno 22?

*a	21	
b	23	
c	20	
d	22	

DOMANDA 41

NON è considerato organismo geneticamente modificato (OGM), in quanto non ottenuto mediante tecniche d'ingegneria genetica:

a	il batterio che produce insulina	
b	il lievito che produce una proteina del capside di un virus	
c	la soia resistente all'erbicida glifosato	
*d	la fragola ottoploide	

DOMANDA 42

Due dadi equilibrati vengono lanciati insieme. Qual è la probabilità che la somma dei punteggi faccia 7?

a	1/5	
*b	1/6	
c	1/3	
d	1/4	

DOMANDA 43

Read the following text and answer the question below

Animals have billions of cells, whose nucleus has genetic information called DNA. All the nuclei of an animal have the same information, but each cell only uses a part of it in order to work properly. The rest of the DNA is not active. However, since a single cell holds all the DNA of an animal, scientists can make physical copies of an animal from only one cell. They transfer the nucleus of an animal's cell into an egg cell of another animal with the same genetic information as that of the donor animal. The cell then grows into an embryo.

What does the pronoun 'it' underlined in the text refer to?

*a	Information	
b	Nucleus	
c	DNA	
d	Cell	

DOMANDA 44

Quale tra le seguenti è una possibile definizione di parallelogramma?

a	Quadrilatero con tre lati congruenti	
b	Quadrilatero con un solo asse di simmetria	
*c	Quadrilatero con due coppie di angoli opposti congruenti	
d	Quadrilatero con le diagonali congruenti	

DOMANDA 45

Nella cella A3 di un foglio di calcolo viene digitata la formula *=(A1+A2)^2* mentre nella cella A4 viene digitata la formula *=A1^2+A2^2*
Inserendo valori numerici nelle celle A1 e A2, cosa succede ai valori nelle celle A3 e A4?

a	Qualunque siano i valori in A1 e A2, ci saranno sempre valori diversi in A3 e A4	
b	I valori in A3 e A4 saranno diversi tra loro solo se il valore di A1 è opposto di quello di A2	
c	Qualunque siano i valori in A1 e A2, ci sarà sempre lo stesso valore in A3 e A4	
*d	I valori in A3 e A4 saranno uguali tra loro solo se almeno uno tra i valori di A1 o A2 è zero	

DOMANDA 46

Il costo *P* del noleggio di un'automobile viene così calcolato: a una quota fissa di 56 euro si aggiunge una tariffa direttamente proporzionale alla distanza percorsa *D*, determinata nella misura di 0,15 euro al chilometro.
Quale delle seguenti funzioni esprime tale relazione fra *P* e *D*?

a	$P = 0{,}15 + 56D$	
*b	$P = 56 + 0{,}15D$	
c	$P = 56{,}15D$	
d	$P = 0{,}15D$	

DOMANDA 47

Un bambino ha gruppo sanguigno 0. Indicare la coppia di genitori non compatibile per gruppo sanguigno.

a	A x A	
b	A x B	
*c	AB x AB	
d	B x B	

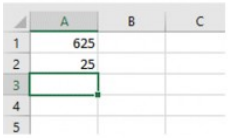
DOMANDA 48

Quale delle seguenti estensioni individua di norma un file di traccia sonora (audio)?

a	TXT	
b	PNG	
*c	MP3	
d	JPG	

DOMANDA 49

L’immagine seguente mostra una porzione di un foglio di calcolo.
Nella cella A3 viene digitata la formula *=RADQ(A1)+A2/5* in cui la funzione RADQ permette di determinare la radice quadrata del suo argomento.
Quale valore comparirà all’interno della cella A3?



a	130	
b	5	
*c	30	
d	11	

DOMANDA 50

Read the following text and answer the question below

Social media, magazines and shop windows bombard people daily with things to buy, and British consumers are buying more clothes and shoes than ever before. Online shopping means it is easy for customers to buy without thinking, while major brands offer such cheap clothes that they can be treated like disposable items – worn two or three times and then thrown away. In Britain, the average person spends about £1,000 on new clothes a year, which is around 4% of their income. That might not sound like much, but that figure hides worrying trends for society and for the environment.

Which of the following statements is true?

*a	The British clothes and shoes market is expanding	
b	Customers are very careful when it comes to buying new clothes	
c	British people spend on average huge amounts of money on clothes every year	
d	Major brands keep selling expensive clothes despite the spread of online shopping	

Ministero dell'Istruzione

Concorso ordinario, finalizzato al reclutamento del personale docente, per le classi di concorso A020, A026, A027, A028 e A041 in attuazione dell'articolo 59, comma 14, del Decreto Legge 25 maggio 2021 n. 73

LOMBARDIA

A028 - MATEMATICA E SCIENZE

Legenda:
* risposta esatta
X risposta data dal candidato

DOMANDA 1

Sia *G* il grafico della funzione $f(x) = x|x|$, per x che varia nell'insieme dei nur reali.
Quale delle seguenti affermazioni è vera?

a	*G* è simmetrico rispetto all'asse delle ascisse
*b	*G* è simmetrico rispetto all'origine
c	*G* è simmetrico rispetto all'asse delle ordinate
d	*G* è simmetrico rispetto alla retta di equazione $y=x$

DOMANDA 2

I fossili sono tali solo se sono costituiti da:

a	Resti di organismi ormai estinti
b	Resti di organismi e vegetali non più recenti di 11 milioni di anni
c	Resti di organismi e vegetali sepolti nel sottosuolo
*d	Resti di animali e vegetali che hanno subito alterazioni chimico-fisiche di fossilizzazione

DOMANDA 3

Quando in una località X la pressione atmosferica è di 1060 mbar e nella località Y la pressione atmosferica è pari a 950 mbar si formano venti che hanno direzione:

a	Da Y a X solo se Y si trova ad una quota maggiore di X	
*b	Da X a Y	
c	Da Y a X	
d	Da Y a X solo se Y si trova ad una quota inferiore di X	

DOMANDA 4

Nell'arco di un anno in Italia i raggi del sole sono perpendicolari al suolo un numero di volte pari a:

*a	0 (zero)	
b	1 (uno)	
c	2 (due)	
d	4 (quattro)	

DOMANDA 5

Una delle seguenti associazioni tra struttura cellulare e funzione è errata. Qua

a	Mitocondrio – respirazione	
b	Ribosomi – sintesi delle proteine	
c	Cloroplasto – fotosintesi	
*d	Nucleo – traduzione	

DOMANDA 6

Nella cella A2 di un foglio di calcolo viene digitata la formula *=EXP(A1)* in cui la funzione EXP restituisce il valore della potenza che ha per base *e* (il numero di Nepero) e per esponente l'argomento della funzione.
Facendo variare (con valori numerici) il valore nella cella A1, quale tra le seguenti stringhe non sarà possibile visualizzare in A2?

a	1,07E+13	
*b	−1	X
c	1	
d	2,06E−09	

DOMANDA 7

La definizione "*procedura con la quale si realizza una copia di sicurezza di un certo insieme di dati*" a quale termine si riferisce?

a	debugging	
b	ripristino	
c	compressione	
*d	backup	

DOMANDA 8

Il peso di un corpo sulla terra è maggiore del peso dello stesso corpo sulla luna perché:

a	la massa della luna è minore della massa della terra	
b	il raggio della luna è minore del raggio della terra	
c	la luna è priva di atmosfera	
*d	il rapporto tra la massa e il quadrato del raggio è minore nel caso della luna rispetto alla terra	X

DOMANDA 9

Sia V_1 il volume di un parallelepipedo P e sia V_2 il volume del parallelepipedo ottenuto raddoppiando ciascuno degli spigoli di P.
Quanto vale il rapporto V_1 / V_2?

a	4	
b	0,25	
c	8	
*d	0,125	

DOMANDA 10

Si considerino i numeri $a = 6^8$, $b = 8^{10}$, $c = 10^6$. Allora il massimo comun divisore di a, b, c è

a	2	
*b	2^6	X
c	480	
d	2^{10}	

DOMANDA 11

Si considerino i numeri $a_n = 10^n$, per $n = 1, 2, \ldots, 10$. Detta m la media aritmetica degli a_n , si ha allora

a	$10^5 < m < 10^6$	
b	$m = 10^6$	
*c	$m > 10^9$	X
d	$m = 10^5$	

DOMANDA 12

Nel piano cartesiano si considerino i punti A e B rispettivamente di coordinate (-3; 2) e (2; 1).
Quale delle seguenti equazioni rappresenta una retta parallela alla retta che passa per A e B?

a	$y - 5x = 1$	
b	$5y - x = -3$	
*c	$x + 5y = 1$	X
d	$y + 5x = -3$	

DOMANDA 13

Indicare la formula chimica errata.

a	Na_2SO_3
b	Na_2S
c	$KHCO_3$
*d	$(NH_4)_2(PO_4)_3$

DOMANDA 14

Nel piano cartesiano si considera un sistema coordinato Oxy con assi ortogonali. Sia A l'insieme dei punti $(x; y)$ del piano che soddisfano entrambe le uguaglianze $2x-y+5 = 0$ e $4x-2y-5 = 0$.
Quale delle seguenti affermazioni è vera?

a	A è una retta	
b	A è costituito da esattamente due punti	
c	A è costituito da un solo punto	
*d	A è l'insieme vuoto	X

DOMANDA 15

Indicare quale, tra i seguenti, può essere gruppo funzionale delle ammine:

a	$-CONH_2$
b	-CHO
*c	$-NH_2$
d	-COOH

DOMANDA 16

Quale tra le seguenti equazioni ha tra le sue soluzioni almeno un numero irrazionale?

a	$4x - 2 = 3$
*b	$x^2 - 2 = 3$
c	$3x + 2 = 4 - 5x$
d	$2x^2 = 4 - 2x^2$

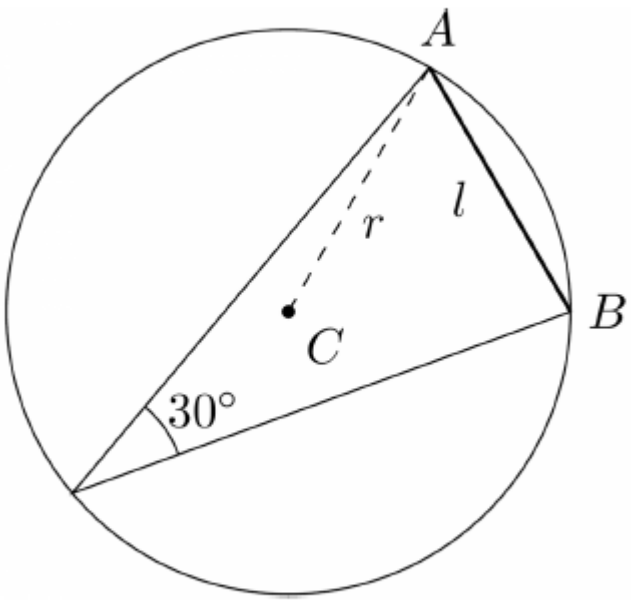
DOMANDA 17

La disposizione in strati è tipica e prevalente:

a	Nei basalti
b	Nei magmi hawaiani
c	Nei graniti
*d	Nelle rocce di origine sedimentaria

DOMANDA 18

Si consideri la corda AB del cerchio di centro C e raggio *r* come in figura. Sia *l* la lunghezza di tale corda. Un angolo alla circonferenza che insiste sulla corda ha ampiezza 30°.
Quanto vale il rapporto *l*/*r* tra la lunghezza della corda e il raggio?



*a	1	X
b	(√3)/2	
c	1/2	
d	2/(√3)	

DOMANDA 19

Nel piano cartesiano si considera un sistema coordinato *Oxy* con assi ortogonali. Nel piano, è data un'ellisse di equazione $9x^2 + 4y^2 = 1$. Qual è la lunghezza dell'asse maggiore dell'ellisse?

a	9	
b	2/3	
c	4	
*d	1	X

Punteggio: 2,00

DOMANDA 20

Read the following text and answer the question below

Biological rhythms happen all over nature in different forms. Some, like the beating of our heart, occur every second. Others are based on months, seasons or years. Scientists use the term biological clock to describe the timing that controls biological rhythms. But what is this clock? In animals it is probably the brain, while in plants it must be something else. Seashore organisms, for instance, are connected to the movement of the water. When the tide comes in they open their shells and get food, when the water goes back the shells close to protect the animals from the air.

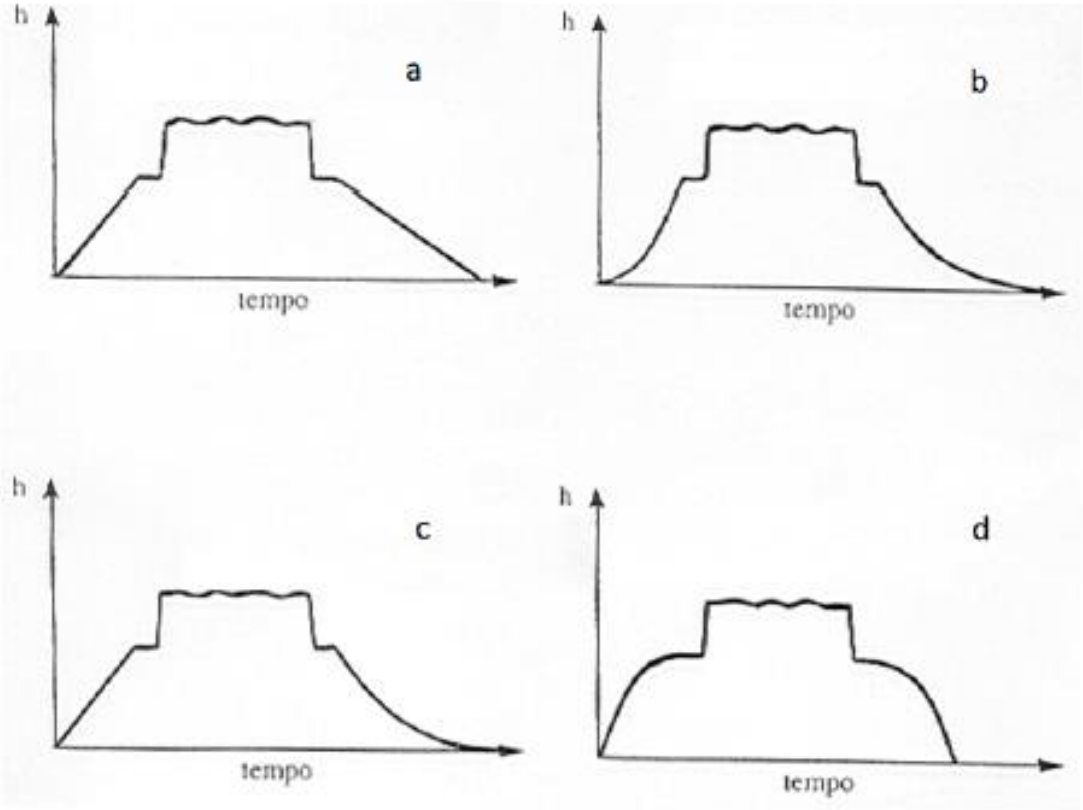
What does the pronoun 'others' underlined in the text refer to?

*a	Biological rhythms	X
b	Scientists	
c	Forms	
d	Animals	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 21

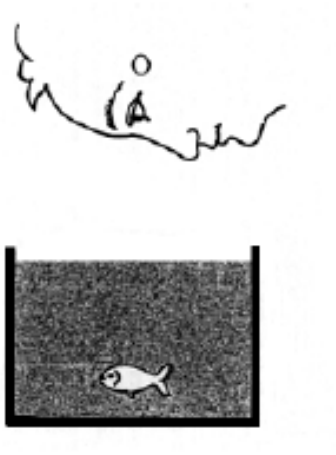
Una persona decide di fare un bagno: chiude lo scarico della vasca e apre il rubinetto (si supponga che il flusso d'acqua uscente dal rubinetto sia costante). Quando l'acqua raggiunge un certo livello la persona chiude il rubinetto ed entra nella vasca. Successivamente esce e apre lo scarico. Indicare il grafico che può descrivere l'andamento del livello dell'acqua in funzione del tempo.



a	grafico a	X
b	grafico b	
c	grafico d	
*d	grafico c	

DOMANDA 22

Supponete che un osservatore stia guardando il pesce da un punto O come in figura. L'osservatore vede il pesce:



a	spostato verso destra	
b	a una profondità maggiore di quella reale	
*c	a una profondità minore di quella reale	X
d	spostato verso sinistra	

Punteggio: 2,00

DOMANDA 23

Supponiamo di lanciare una moneta 4 volte consecutive. Allora la probabilità che, sui 4 lanci, esca *almeno una* volta testa è

a	7/8	
*b	15/16	X
c	3/4	
d	1	

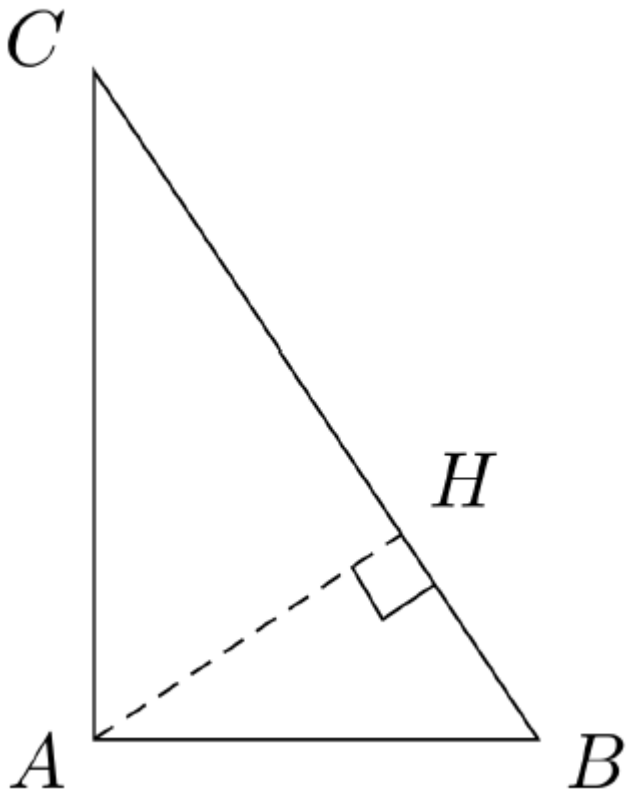
DOMANDA 24

Si consideri un normale mazzo di 52 carte da gioco francesi composto, per ciascuno dei quattro semi (cuori, picche, fiori, quadri), da 13 carte (di cui 3 figure). Si estragga una carta a caso facendo una scommessa in cui si vince quando la carta estratta è una figura (indipendentemente dal seme), e si vince anche quando la carta è di cuori (indipendentemente dal valore). Si perde invece in tutti gli altri casi. Qual è la probabilità di vincere la scommessa?

a	25/52
b	19/52
c	16/52
*d	22/52

DOMANDA 25

ABC è un triangolo rettangolo con l'angolo A retto, e AH è l'altezza del triangolo relativa all'ipotenusa. Quale delle seguenti affermazioni è vera?



a	Uno solo tra i triangoli ACH e ABH è simile al triangolo ABC.	
b	Nessuno dei tre triangoli, ABC, ACH e ABH, è simile a uno degli altri due.	
*c	I triangoli ABC, ACH e ABH sono tra loro simili.	
d	I triangoli ACH e ABH sono tra loro simili, ma non sono simili al triangolo ABC.	

DOMANDA 26

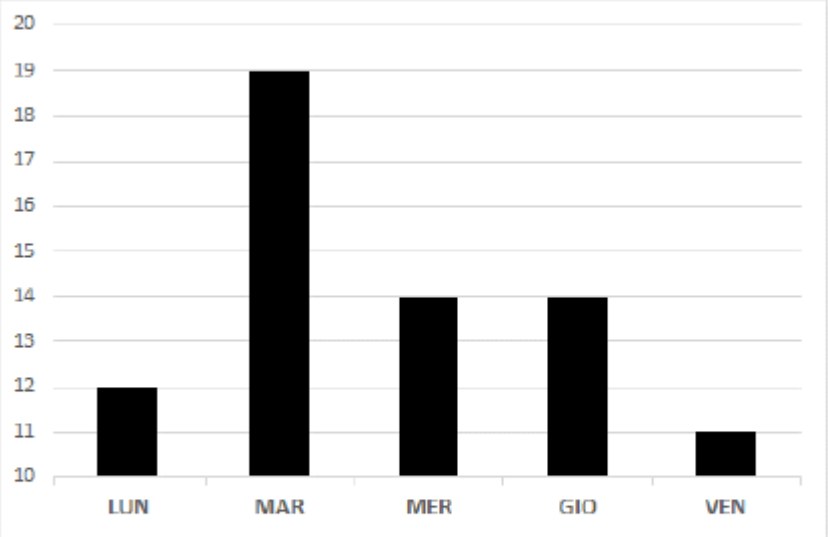
In un software di geometria dinamica, vengono creati tre punti liberi sul piano: A, B e C.
Viene poi creata la retta *r* passante per A e B.
Con il comando "*retta parallela a una retta data per un punto dato*", viene quindi costruita una retta *s* passante per il punto C e parallela alla retta *r*.

Quale delle seguenti affermazioni è vera?

a	Eliminando il solo punto A si elimina solo la retta *r*
b	Eliminando il solo punto B si elimina anche il punto A
*c	Eliminando il solo punto C si elimina anche la retta *s*
d	Selezionando e trascinando il solo punto C si può modificare la direzione della retta *s*

DOMANDA 27

Il seguente grafico rappresenta i dati relativi al numero di assenti in una scuola nei giorni di una determinata settimana.
Quale affermazione è vera?



*a	Il rapporto tra il numero di assenti del mercoledì e quelli del giovedì è 1	X
b	Il giorno con il minimo numero di assenti è il lunedì	
c	Gli assenti del martedì sono più del doppio degli assenti del mercoledì	
d	Il giorno con il massimo numero di assenti è il giovedì	

DOMANDA 28

Quale tra i seguenti termini NON si riferisce a fenomeni franosi?

*a	Percolamento
b	Crollo
c	Smottamento
d	Colamento

DOMANDA 29

Sia A l'insieme dei valori $\sin(k\,\pi/4)$ al variare di k nell'insieme $\mathbb{Z}$ dei numeri interi. Quanti elementi ha l'insieme A?

a	3
*b	5
c	1
d	infiniti

DOMANDA 30

Read the following text and answer the question below

Biological rhythms happen all over nature in different forms. Some, like the beating of our heart, occur every second. Others are based on months, seasons or years. Scientists use the term biological clock to describe the timing that controls biological rhythms. But what is this clock? In animals it is probably the brain, while in plants it must be something else. Seashore organisms, for instance, are connected to the movement of the water. When the tide comes in they open their shells and get food, when the water goes back the shells close to protect the animals from the air.

Which of the following statements is true?

*a	Seashore organisms get food only when they are under the water
b	The heart is considered by scientists our biological clock
c	Biological rhythms are the same across different organisms
d	Seashore organisms don't have a biological rhythm

DOMANDA 31

Quale delle seguenti membrane rappresenta il contributo embrionale alla formazione della placenta?

a	La zona pellucida
b	L'amnios
*c	Il corion
d	Il sacco vitellino

DOMANDA 32

La pressione *P* del gas contenuto in un dirigibile è direttamente proporzionale alla sua temperatura *T*.
Con opportune unità di misura, quale delle seguenti formule potrebbe rappresentare la relazione tra P e T?

a	$P = T^2/500$	
*b	$P = T/500$	X
c	$P = 500+T$	
d	$P = 500/T$	

DOMANDA 33

L'ipotenusa di un triangolo rettangolo isoscele misura 1. Quanto misura l'altezza relativa all'ipotenusa?

a	$\sqrt{2}$	
b	1	
*c	0,5	X
d	$(\sqrt{2})/2$	

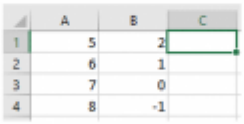
DOMANDA 34

I fenotipi che mostrano una gamma di variazioni quasi continue come l'altezza di una specie di alberi molto probabilmente sono:

a	dominanti	
b	recessivi	
c	codominanti	
*d	dovuti a più geni che operano assieme	

DOMANDA 35

La seguente immagine mostra una porzione di un foglio di calcolo.
Nella cella C1 viene inserita la formula =*A1/B1*. Il contenuto di C1 viene copiato e incollato in C2, C3 e C4 in modo che in C2 appaia la formula =*A2/B2* e così via. In questo modo ciascuna delle celle fino alla C4 svolge il calcolo riferendosi alle celle delle colonne A e B che si trovano nella stessa riga.
In quale cella comparirà un messaggio d'errore?



	A	B	C
1	5	2	
2	6	1	
3	7	0	
4	8	-1	

a	C1	
b	C2	
c	C4	
*d	C3	X

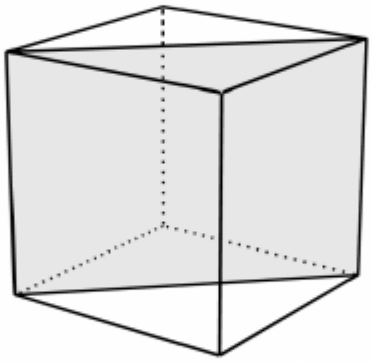
DOMANDA 36

Indicare il tipo di interazione intermolecolare tra molecole di H_2

*a	dipolo istantaneo – dipolo istantaneo indotto
b	dipolo – dipolo
c	legame a idrogeno
d	legame covalente

DOMANDA 37

Il quadrilatero ABCD è ottenuto sezionando un cubo con un piano passante per due suoi spigoli tra loro paralleli, non appartenenti a una stessa faccia, come in figura.
Di che tipo di quadrilatero si tratta?



a	ABCD è un parallelogramma, ma non un rettangolo	
b	ABCD è un rombo, ma non un quadrato	
*c	ABCD è un rettangolo, ma non un quadrato	X
d	ABCD è un quadrato	

DOMANDA 38

Read the following text and answer the question below

My parents moved house only once in their entire life. But my mother made up for this lack of daring when it came to furniture. You would just get used to the shape of one armchair when another appeared; but the most dramatic change was the arrival of a piano. I always wanted to like it, but it did its best to intimidate me. The only thing I liked about it were the brass candlesticks that jutted out from the front. There was never any mention of me being allowed to play it. Instead, lessons were booked for my brother.

Which of the following statements matches the meaning of the word 'daring' underlined in the text?

a	**The quality of being expensive**	
b	**Experiences that you have in your life**	
c	**Properties like houses or apartments**	
***d**	**The quality of being brave and willing to take risks**	**X**

DOMANDA 39

Gli organismi che possono incrociarsi in natura, ma che sono isolati da un punto di vista genetico da tutti gli altri organismi costituiscono:

a	un genere
b	una popolazione
c	un genotipo
*d	una specie

DOMANDA 40

Si consideri l'espressione $(x + 2)^2 - (x - 2)^2$.
A quale delle seguenti espressioni è equivalente?

*a	$8x$
b	$4x$
c	$4(x + 2)$
d	$8(x + 1)$

DOMANDA 41

In un cilindro munito di pistone posto in una stanza è contenuto un gas che ha una pressione minore di quella atmosferica. Il pistone, inizialmente bloccato, è lasciato libero di scorrere lungo il cilindro (si assume che il sistema sia termicamente isolato). Quale delle seguenti affermazioni è errata?

a	la pressione del gas aumenta
b	l'energia interna del gas aumenta
c	il volume occupato dal gas diminuisce
*d	la temperatura del gas resta costante

DOMANDA 42

Read the following text and answer the question below

My parents moved house only once in their entire life. But my mother made up for this lack of daring when it came to furniture. You would just get used to the shape of one armchair when another appeared; but the most dramatic change was the arrival of a piano. I always wanted to like it, but it did its best to intimidate me. The only thing I liked about it were the brass candlesticks that jutted out from the front. There was never any mention of me being allowed to play it. Instead, lessons were booked for my brother.

Which of the following statements is true?

*a	The author was scared of the piano and didn't like it very much	X
b	The author of the text became a famous pianist	
c	The author's family travelled a lot in their life	
d	The author's mother used to have a furniture shop	

DOMANDA 43

Si calcoli il volume di idrogeno gassoso sviluppato a 1 Atm e 0°C dalla reazione

$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

utilizzando 4 moli di Al e HCl in eccesso (la reazione va a completamento). Si assuma un comportamento ideale del gas.

a	269 L
*b	134.5 L
c	67.3 L
d	89.7 L

DOMANDA 44

Le molecole prodotte durante la fase luminosa della fotosintesi e utilizzate nel Ciclo di Calvin sono:

a	Zuccheri e acqua
b	NADPH e ossigeno
c	Anidride carbonica e ADP
*d	ATP e NADPH

DOMANDA 45

La definizione "*computer, telefoni cellulari, fotocamere digitali, sistemi di navigazione satellitari, strumenti elettronici e rilevatori di dati, radio, televisioni, reti di computer, sistemi satellitari o quasi qualsiasi cosa che gestisce e comunica informazioni in modo elettronico. [...] sono inclusi sia l'hardware (l'attrezzatura) sia il software (il programma nell'attrezzatura).*" a quale termine si riferisce?

*a	TIC	X
b	Wiki	
c	MOOC	
d	Blog	

DOMANDA 46

Si considerino i seguenti numeri:

$a = 8 \times 10^{-8}$,

$b = 8 \times 10^{-9}$,

$c = 9 \times 10^{-8}$,

$d = 9 \times 10^{-9}$,

Quale delle seguenti catene di disuguaglianze è corretta?

a	$b < a < d < c$
*b	$b < d < a < c$
c	$a < c < b < d$
d	$a < b < c < d$

DOMANDA 47

Il processo di fusione di una sostanza è endotermico e comporta una variazione di entalpia di +7 kJ/mol. Il processo di solidificazione comporta una variazione di entalpia pari a:

a	+ 7 kJ/mol	
b	nessuno dei valori riportati nelle altre risposte	
c	0 kJ/mol	
*d	− 7 kJ/mol	X

DOMANDA 48

Si consideri la funzione $f(x) = 5\cos(x) + 1$.
Con quale intervallo coincide l'insieme dei valori assunti da f al variare di x nella retta reale?

a	[1, 6]	
b	[−1, 1]	
*c	[−4, 6]	X
d	[−π, π]	

DOMANDA 49

Read the following text and answer the question below

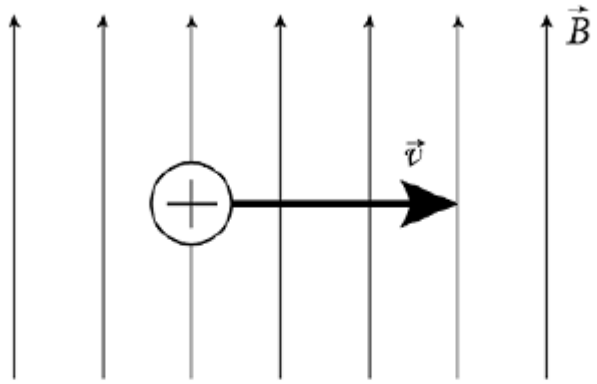
The most urgent problem facing the ocean at the moment is plastic pollution. Reducing one-use plastic, including plastic bags and plastic bottles, has been an important theme for World Oceans Day for a number of years. Climate change and rising sea temperatures are also a huge problem. Rising sea temperatures have a direct influence on weather patterns and are seen as partly responsible for an increase in extreme weather conditions. An increase in carbon dioxide is increasing the acid levels of seawater and putting many marine organisms at risk.

Which of the following statements is true?

a	World Oceans Day was introduced to celebrate climate change	
b	The problem of plastic pollution on the ocean can be solved by promoting one-use plastic bags and bottles	
c	Rising sea temperatures don't affect weather conditions	
*d	There is a connection between the increase in sea temperatures and climate change	X

DOMANDA 50

In figura è rappresentata una particella carica positivamente che si muove verso destra alla velocità v in un campo magnetico B . Quale delle risposte descrive meglio la forza F che agisce sulla particella?



*a	F è perpendicolare al foglio
b	F ha direzione e verso uguale a v
c	F ha direzione uguale a B, ma verso opposto
d	F ha direzione e verso uguale a B