

# Domande

## A027

MATEMATICA E FISICA

Prova OR22\_A027

*La risposta corretta è sempre la [a]*

---

## Quesito 1

Considera i seguenti avvenimenti:

- I) Copernico elabora il sistema eliocentrico
- II) Newton enuncia la legge di gravitazione universale
- III) Torricelli inventa il barometro
- IV) Galilei costruisce il suo primo cannocchiale

Qual è il corretto ordine, dall'evento più antico al più recente?

- [a] I) IV) III) II)
  - [b] I) III) IV) II)
  - [c] IV) I) II) III)
  - [d] IV) III) I) II)
- 

## Quesito 2

Quale delle seguenti grandezze fisiche è una grandezza scalare?

- [a] temperatura
  - [b] momento angolare
  - [c] densità di corrente
  - [d] momento di una forza
-

---

## Quesito 3

Quali sono le dimensioni della densità di energia magnetica?

- [a]  $[M/(T^2L)]$
  - [b]  $[M L^2/T^2]$
  - [c]  $[M L/T]$
  - [d]  $[M/(T^3L)]$
- 

## Quesito 4

Nel grafico spazio – tempo, si considera il tempo sull’asse delle ascisse e la posizione lungo una retta  $r$  su quello delle ordinate. Quale dei seguenti grafici non può rappresentare un moto rettilineo lungo  $r$  nella realtà?

- [a] un segmento verticale
  - [b] un segmento orizzontale
  - [c] un segmento obliquo
  - [d] una parabola con concavità verso l’alto
- 

## Quesito 5

Un sasso lanciato verso l’alto ricade a terra dopo un certo intervallo di tempo. Trascurando la resistenza dell’aria, si può affermare che:

- [a] l’accelerazione è sempre diretta verso il basso
  - [b] l’accelerazione è sempre diretta verso l’alto
  - [c] l’accelerazione totale è nulla
  - [d] l’accelerazione cambia verso durante il moto
-

## Quesito 6

Due corpi orbitano attorno ad uno stesso corpo, lungo orbite approssimabili con orbite circolari. Il rapporto tra i periodi di rivoluzione dei corpi orbitanti è 8. Il rapporto tra i raggi delle orbite è pari a:

- [a] 4
  - [b] 2
  - [c] il doppio della radice quadrata di 2
  - [d] il quadruplo della radice quadrata di 2
- 

## Quesito 7

Quale delle seguenti affermazioni relativa al ciclo di Carnot è falsa?

- [a] il lavoro nell'intero ciclo è nullo
  - [b] è un ciclo termodinamico, operante tra due sorgenti, costituito da due trasformazioni isoterme e due trasformazioni adiabatiche
  - [c] la variazione di energia interna nel ciclo è nulla
  - [d] tra tutti i cicli termodinamici reversibili operanti tra due sorgenti a temperatura fissata, il ciclo di Carnot ha il rendimento massimo
- 

## Quesito 8

Tra i punti A e B ci sono due rami di circuito in parallelo fra di loro. Nel primo ramo è presente una resistenza di valore  $R$ , mentre nel secondo ramo sono presenti, in serie,  $n$  resistenze uguali fra loro, ciascuna delle quali di valore  $R$ .

La resistenza equivalente tra A e B è pari a:

- [a]  $nR / (n+1)$
  - [b]  $(n+1) R / n$
  - [c]  $(n+1) / nR$
  - [d]  $n / [(n+1)R]$
-

## Quesito 9

Nicolò ha deciso di lanciarsi dall'alto di una pedana con il suo skateboard. Tale pedana, in un opportuno sistema di riferimento cartesiano  $Oxy$  (con  $x$  e  $y$  espressi in m), può essere rappresentata da una curva di equazione  $y = x^2 - 2x + 1$ . All'istante iniziale il ragazzo si trova nel punto di ascissa  $-1$  dal quale parte con velocità nulla. Supponendo di poter trascurare ogni forma di attrito, la velocità posseduta nel punto più basso è pari a:

- [a] un valore compreso tra 8 m/s e 9 m/s
  - [b] un valore compreso tra 9 m/s e 10 m/s
  - [c] un valore compreso tra 10 m/s e 12 m/s
  - [d] un valore superiore a 12 m/s
- 

## Quesito 10

Un raggio solare colpisce la superficie del mare formando un angolo  $a$  con la retta normale alla superficie. Indicato con  $a'$  l'angolo convesso che il raggio rifratto forma con la medesima normale, risulta:

- [a]  $a' < a$
  - [b]  $a' = a$
  - [c]  $a' > a$
  - [d] potrebbe accadere che si assista al fenomeno della riflessione totale e quindi non è presente alcun raggio rifratto
- 

## Quesito 11

Un corpo, di peso  $P$  e densità di massa  $d$ , pesa in acqua  $(1/3) P$ . Allora, se  $d_0$  è la densità dell'acqua, si ha che:

- [a]  $d = (3/2) d_0$
  - [b]  $d = (1/3) d_0$
  - [c]  $d_0 = (3/2) d$
  - [d]  $d_0 = 3 d$
-

## Quesito 12

Un corpo di massa  $m$  oscilla su un piano orizzontale il cui coefficiente di attrito dinamico è  $\mu$ . Se  $A$  è l'ampiezza della prima oscillazione e  $T$  è il tempo impiegato a compierla, qual è il lavoro fatto dalla forza di attrito nel tempo  $T$ ?

- a)  $-\mu m g A$
- b)  $-4 \mu m g A$
- c)  $-2 \mu m g A$
- d) 0

- [a] a)
  - [b] b)
  - [c] c)
  - [d] d)
- 

## Quesito 13

Una forza  $\vec{F}$  (misurata in Newton) agisce lungo una retta sulla quale si è fissata un'ascissa  $x$  misurata in metri. Se il modulo della forza è espresso dalla funzione  $F(x) = \frac{1}{x^2+1}$ ,  $x \in \mathbb{R}$ , e  $\vec{F}$  è applicata a un corpo per spostarlo dalla posizione  $x_A = 1$  alla posizione  $x_B = \sqrt{3}$ , la variazione della sua energia cinetica è:

- a)  $-\frac{\pi}{4} J$
- b)  $\frac{7}{12}\pi J$
- c)  $\frac{\pi}{12} J$
- d)  $\frac{\pi}{4} J$

- [a] c)
  - [b] a)
  - [c] b)
  - [d] d)
-

## Quesito 14

Due particelle, di cariche  $q_1$  e  $q_2 = 2q_1$  e masse  $m$  e  $m_2 = 2m_1$  entrano in un campo magnetico uniforme  $\vec{B}$  con velocità  $\vec{v}$  in direzione perpendicolare a  $\vec{B}$ . All'interno del campo, le due particelle si muovono di moto:

- [a] circolare uniforme con raggi di curvatura  $r_1$  e  $r_2$ , tali che  $r_1 = r_2$
  - [b] circolare uniforme con raggi di curvatura  $r_1$  e  $r_2$ , tali che  $r_1 < r_2$
  - [c] circolare uniforme con raggi di curvatura  $r_1$  e  $r_2$ , tali che  $r_1 > r_2$
  - [d] rettilineo uniforme
- 

## Quesito 15

Il flusso  $\Phi$  di un campo magnetico uniforme di modulo  $B$ , attraverso una spira conduttrice di superficie  $S$  che ruota con velocità angolare  $\omega$ , è espresso in funzione del tempo  $t$  dalla legge

$$\Phi(t) = B \cdot S \cdot \cos(\omega t)$$

Si considerino le seguenti affermazioni:

- I) nella spira si induce una corrente continua
- II) nella spira si induce una corrente la cui intensità è descritta dalla legge  $-\frac{BS\omega}{R} \sin(\omega t)$ , ove  $R$  indica la resistenza offerta dalla spira
- III) la tensione indotta nella spira varia secondo la legge  $-BS\omega \sin(\omega t)$ ,

Sono vere:

- [a] tutte, tranne la I)
  - [b] solo la II)
  - [c] solo la III)
  - [d] tutte, tranne la II)
- 

## Quesito 16

Nell'effetto fotoelettrico, l'emissione di elettroni da parte di un metallo a causa della luce incidente sulla sua superficie:

- [a] dipende solo dalla frequenza della luce incidente
  - [b] dipende solo dall'intensità della luce incidente
  - [c] dipende sia dall'intensità che dalla frequenza della luce incidente
  - [d] non dipende dall'intensità della luce incidente, né dalla sua frequenza
- 

## Quesito 17

Il corpo di una ballerina è in rotazione su una pista ghiacciata che oppone un attrito trascurabile. Se avvicina le sue braccia al corpo continuando a ruotare sullo stesso asse, il suo momento di inerzia si riduce del 20%. La sua velocità angolare aumenta del:

- [a] 25%
  - [b] 20%
  - [c] 40%
  - [d] 80%
- 

## Quesito 18

Un sistema termodinamico esegue una trasformazione ciclica composta da due isobare e due isocore. Se  $\Delta V$  e  $\Delta P$  sono, rispettivamente, le variazioni assolute di volume e pressione in ciascuna isobara e in ciascuna isocora, il calore scambiato dal sistema con l'ambiente esterno è, in termini assoluti:

- a)  $\frac{\Delta V}{\Delta P}$
- b) 0
- c)  $\Delta V + \Delta P$
- d)  $\Delta V \cdot \Delta P$

- [a] d)
  - [b] a)
  - [c] b)
  - [d] c)
-

## Quesito 19

Si considerino le seguenti affermazioni sul principio di indeterminazione:

I) non è possibile misurare con esattezza e simultaneamente la posizione e la quantità di moto

II) non è possibile misurare con esattezza e simultaneamente l'energia e l'intervallo di tempo in cui avviene la misura

III) non è possibile misurare l'energia di uno stato stazionario con incertezza piccola quanto si voglia

IV) è stato formulato da W. Heisenberg nella seconda metà del XX secolo

Sono vere:

[a] solo la I) e la II)

[b] tutte tranne la III)

[c] tutte tranne la IV)

[d] tutte

---

## Quesito 20

Un osservatore  $A$ , in quiete rispetto a un opportuno sistema di riferimento, registra una misura lineare  $l$  e una temporale  $\Delta t$ . Un altro osservatore  $A'$ , in moto rispetto a  $A$  con una velocità costante di modulo  $v = \frac{3}{5}c$ , con  $c$  velocità della luce, effettua le medesime misurazioni registrando  $l'$  e  $\Delta t'$ . Indicare quale affermazione è corretta:

a)  $\frac{l'}{l} = 1,25$  ;  $\frac{\Delta t'}{\Delta t} = 0,8$

b)  $\frac{l'}{l} = 0,8$  ;  $\frac{\Delta t'}{\Delta t} = 1,25$

c)  $\frac{l'}{l} = 0,6$  ;  $\frac{\Delta t'}{\Delta t} = \frac{5}{3}$

d)  $\frac{l'}{l} = \frac{5}{3}$  ;  $\frac{\Delta t'}{\Delta t} = 0,6$

[a] b)

[b] a)

[c] c)

[d] d)



---

## Quesito 21

Quale, fra i seguenti insiemi, è un sottospazio vettoriale dello spazio vettoriale reale  $\mathbb{R}^2$ ?

- a)  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2: xy = 0\}$
- b)  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2: x = y\}$
- c)  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2: x + y + 1 = 0\}$
- d)  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2: x \geq 0\}$

- [a] b)
  - [b] a)
  - [c] c)
  - [d] d)
- 

## Quesito 22

Quanti sono gli anagrammi della parola COLORE che non iniziano con la R?

- [a] 300
  - [b] 360
  - [c] 270
  - [d] 324
- 

## Quesito 23

Quante terne ordinate distinte di interi non negativi verificano l'equazione  $x_1 + x_2 + x_3 = 18$  ?

- [a] 190
- [b] 280
- [c] 160
- [d] 250

---

## Quesito 24

In quale delle seguenti geometrie per ogni punto esterno a una retta  $r$  assegnata passano infinite rette parallele a  $r$ ?

- [a] geometria iperbolica
  - [b] geometria ellittica
  - [c] geometria sferica
  - [d] geometria differenziale
- 

## Quesito 25

In un piano, si considerino una retta  $r$  e un punto  $P$  della retta  $r$ . Il luogo geometrico dei punti del piano equidistanti da  $r$  e da  $P$  è:

- [a] una retta
  - [b] una circonferenza
  - [c] una parabola
  - [d] una semiretta
- 

## Quesito 26

Nella retta reale si consideri la topologia associata alla distanza euclidea. Si consideri il sottoinsieme

$$S = \{x \in \mathbb{R}: -1 \leq x < 4, \text{ oppure } x = 5, \text{ oppure } x = 7\}$$

Indicare quale tra le seguenti affermazioni è corretta.

- [a] il punto 5 è di frontiera per  $S$
  - [b] Il punto 7 è di accumulazione per  $S$
  - [c] Il punto -1 è un punto isolato per  $S$
  - [d] Il punto 4 è interno all'insieme  $S$
-

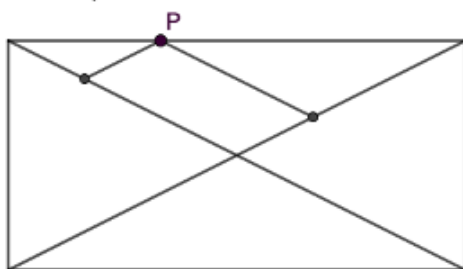
## Quesito 27

Si considerino la matrice reale  $M = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -6 \end{pmatrix}$  e l'applicazione lineare  $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  definita da  $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = M \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ . Si indichi quale delle seguenti affermazioni è vera:

- [a] il nucleo di  $f$  ha dimensione 1 e è definito dall'equazione  $x-2y = 0$
  - [b] l'immagine di  $f$  ha dimensione 1 e è definita dall'equazione  $-x+3y = 0$
  - [c]  $f$  è un isomorfismo
  - [d] l'immagine tramite  $f$  del primo vettore  $\mathbf{e}_1$  della base canonica è multiplo scalare di  $\mathbf{e}_1$
- 

## Quesito 28

Sia dato un rettangolo di lati lunghi 12 cm e 5 cm rispettivamente. In un lato lungo 12 cm si consideri un punto P e, per tale punto, le parallele alle diagonali. Il parallelogramma di vertice P limitato dalle diagonali e dalle parallele tracciate ha perimetro



- [a] 13
  - [b] 12
  - [c] 14
  - [d] 15
- 

## Quesito 29

Siano  $a, b, c, d$  numeri interi non nulli e si indichino con  $n, k$  due numeri naturali non nulli fissati. Si indichi con  $\equiv$  la congruenza modulo  $n$ .

Sapendo che  $a \equiv b \pmod{n}$  e  $c \equiv d \pmod{n}$  quale delle seguenti relazioni **non** può essere dedotta a partire dalle ipotesi date?

- a)  $(a + c) \equiv (b + d) \pmod{n}$
- b)  $ac \equiv bd \pmod{n}$
- c)  $ac \equiv 0 \pmod{n} \Rightarrow \{a \equiv 0 \pmod{n} \vee c \equiv 0 \pmod{n}\}$
- d)  $a^k \equiv b^k \pmod{n}$

[a] c)

[b] a)

[c] b)

[d] d)

---

## Quesito 30

Un triangolo equilatero di lato  $l = 3$  cm è inscritto in una circonferenza la quale, a sua volta, è inscritta in un quadrato. L'area del quadrato è pari a:

[a]  $12 \text{ cm}^2$

[b]  $9 \text{ cm}^2$

[c]  $18 \text{ cm}^2$

[d]  $24 \text{ cm}^2$

---

## Quesito 31

Siano  $A(x)$  e  $B(x)$  due lettere predicative unarie di un linguaggio logico. In termini intuitivi ogni lettera siffatta esprime una proprietà che può essere posseduta o meno da un elemento, rappresentato dalla variabile  $x$ . Quale dei seguenti predicati non è logicamente valido?

a)  $\forall x (A(x) \wedge B(x)) \Rightarrow (\forall x A(x) \wedge \forall x B(x))$

b)  $(\forall x A(x) \wedge \forall x B(x)) \Rightarrow \forall x (A(x) \wedge B(x))$

c)  $\exists x (A(x) \wedge B(x)) \Rightarrow (\exists x A(x) \wedge \exists x B(x))$

d)  $((\exists x A(x)) \wedge (\exists x B(x))) \Rightarrow \exists x (A(x) \wedge B(x))$

[a] d)

- [b] a)
  - [c] b)
  - [d] c)
- 

## Quesito 32

Per quali valori del parametro reale  $k$  elencati nel seguito risulta convergente la serie

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^{5-k^2}} ?$$

- [a]  $-2 < k < 2$
  - [b] ogni  $k < 2$
  - [c] ogni  $k$  tale che  $k < -2$  e ogni  $k$  tale che  $2 < k$
  - [d] ogni  $k$  tale che  $-1 < k$
- 

## Quesito 33

Si consideri il problema di Cauchy  $\begin{cases} y' = \frac{y}{1+x^2} \\ y(0) = 1 \end{cases}$  e sia  $y = f(x)$  una soluzione in un intorno  $U$  di

$x = 0$ . Quale delle seguenti affermazioni sono vere?

- a) Il punto di coordinate  $(\frac{\pi}{4}, e)$  appartiene al grafico di  $y = f(x)$
- b)  $f(x)$  non è prolungabile su  $\mathbb{R}$
- c)  $f(e) = \frac{\pi}{4}$
- d) La soluzione  $y = f(x)$  è unica nell'intorno  $U$ .

- [a] Solo a) e d)
  - [b] Solo a) e b)
  - [c] Solo b) e c)
  - [d] Solo c) e d)
-

## Quesito 34

Sia  $a$  un parametro reale. Si consideri l'equazione  $e^x = ax^2$ , nella variabile reale  $x$ . Indicare quali, tra le seguenti affermazioni, sono vere:

- I) l'equazione non ammette più di tre soluzioni
- II) esiste almeno un parametro reale  $a$  per cui l'equazione ammette due soluzioni
- III) l'equazione ammette almeno una soluzione, per ogni  $a$  maggiore di 0
- IV) l'equazione può ammettere due soluzioni negative

[a] tutte tranne la IV)

[b] tutte

[c] solo la I) e la III)

[d] solo la I) e la II)

---

## Quesito 35

Sia  $P(x)$  un polinomio reale di grado  $n \geq 1$  nella indeterminata  $x$  e sia  $x_0$  una sua radice reale. Indicare quale delle seguenti informazioni assicura che  $x_0$  è anche radice di  $P(P(x))$  (inteso come polinomio in  $x$ ):

[a]  $P(-x) = -P(x)$  per ogni numero reale  $x$

[b]  $P(x)$  è di grado dispari

[c]  $P(x)$  è di grado pari

[d]  $P(-x) = P(x)$  per ogni numero reale  $x$

---

## Quesito 36

Al variare del parametro reale  $k$ , si consideri il sistema lineare reale  $\begin{cases} x - y = k \\ x + y = 1 \\ 2x - 3y = 0 \end{cases}$  nelle indeterminate  $x$  e  $y$ . Il sistema

[a] ammette una unica soluzione se  $k = 1/5$

[b] ammette infinite soluzioni se  $k = 1/5$

[c] è incompatibile per ogni valore reale di  $k$

[d] è compatibile se  $k \neq 1/5$

---

## Quesito 37

Si indichi con  $\ln(x)$  il logaritmo naturale di un numero reale positivo  $x$ . La funzione reale  $f(x) = \ln(x) + \cos x$ , definita per  $x > 0$ , presenta

[a] infiniti punti stazionari

[b] un solo punto stazionario

[c] nessun punto stazionario

[d] due soli punti stazionari

---

## Quesito 38

La funzione reale di variabile reale  $f(x) = \begin{cases} x^2 \operatorname{sen} \left( \frac{1}{x} \right), & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$  risulta essere, in  $x = 0$  :

[a] derivabile con derivata discontinua

[b] discontinua

[c] continua ma non derivabile

[d] derivabile con derivata continua

---

## Quesito 39

Sei ragazzi europei, due americani e tre africani sono gli 11 giocatori di una squadra di calcio. Sono sorteggiati a caso due di essi. Qual è la probabilità che sia sorteggiato almeno un africano?

[a] 27/55

[b] 18/55

[c] 11/55

[d] 5/11

---

## Quesito 40

Si consideri il numero complesso  $z = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{i}{2}$ . La potenza  $z^{105}$  vale:

- [a]  $-i$
  - [b]  $1$
  - [c]  $-1$
  - [d]  $i$
- 

## Quesito 41

### Content comprehension

*Sundial* is Catriona Ward's fourth novel, following the excellent *Rawblood* and *Little Eve*, and the bestselling combination of thriller and horror that was *The Last House on Needless Street*. It is, again, terrifying in its exploration of what humans will do to one another and the consequences of childhood trauma. Ward captures beauty and terror in Rob's thoughts and actions, as she returns to the endless sand and heat of her home in the desert, where "the land is spread out like a dirty coyote fur under the sky". (*The Guardian*, March 22 2022; adapted)

*Sundial* is

- [a] Ward's terrifying novel about life in the desert.
  - [b] Ward's bestseller about living in Needless Street.
  - [c] Ward's documentary film about life in the desert.
  - [d] Volume III in Catriona Ward's *Little Eve* trilogy.
- 

## Quesito 42



## Lexis in context

There's nothing better than a visit to the Emerald Isle to purify your soul and reinvigorate your spirit. Home to some of the world's greenest, most brehtaking landscape, Ireland is rich in tourist attractions so appealing that you'll want to visit them all. From the Cliffs of Moher that will leave you amazed, to the bright lights of Dublin's Grafton Street or the respected halls of Trinity College, you'll find plenty of fun things to do in Ireland. The hard part will be choosing which fascinating attractions you want to visit first. (*www.planetware.com*, March 22 2022; adapted)

"brehtaking" in this context means

- [a] astonishing
  - [b] cheerful
  - [c] extensive
  - [d] upsetting
- 

## Quesito 43

### Content comprehension

Dr Katie Gilligan-Lee of the University of Surrey is the author of a recently published report about becoming brilliant in mathematics. Based on 29 studies involving almost 4,000 children, the report concludes that in-class physical activities that train spatial reasoning are the most effective way for young people to raise their maths performance. They comprise paper folding, building with blocks, and solving three-dimensional puzzles. They are more effective than computer-based training or workbook activities, getting older kids to help younger ones, and other parental and school interventions. (*The Guardian*, March 22 2022; adapted)

To improve performance in maths, Dr Gilligan-Lee suggests

- [a] training spatial reasoning in multiple physical activities.
  - [b] avoiding in-class physical activities and spatial reasoning.
  - [c] extensive computer-based training and workbook activities.
  - [d] combining reading activities and computer-based training.
-

## Quesito 44

### Grammar

I hope you enjoyed today's tasks \_\_\_\_\_ I did.

- [a] as much as
  - [b] as much than
  - [c] as much that
  - [d] that much than
- 

## Quesito 45

### Lexis

I don't know how she could go \_\_\_\_\_ such hard times. She is tough.

- [a] through
  - [b] off
  - [c] down with
  - [d] to
- 

## Quesito 46

Le prestazioni di un computer NON sono influenzate da:

- [a] dalle dimensioni dello schermo
  - [b] dalla potenza del microprocessore
  - [c] dalle dimensioni della memoria
  - [d] dal numero di applicativi attivi
-

## Quesito 47

Quando si connette una nuova periferica al computer, il sistema operativo Windows riconosce la nuova apparecchiatura e assegna ad essa...?

- [a] Una lettera seguita dai due punti
  - [b] Una lettera seguita da un punto e virgola
  - [c] Una lettera seguita da un numero
  - [d] Solo una lettera
- 

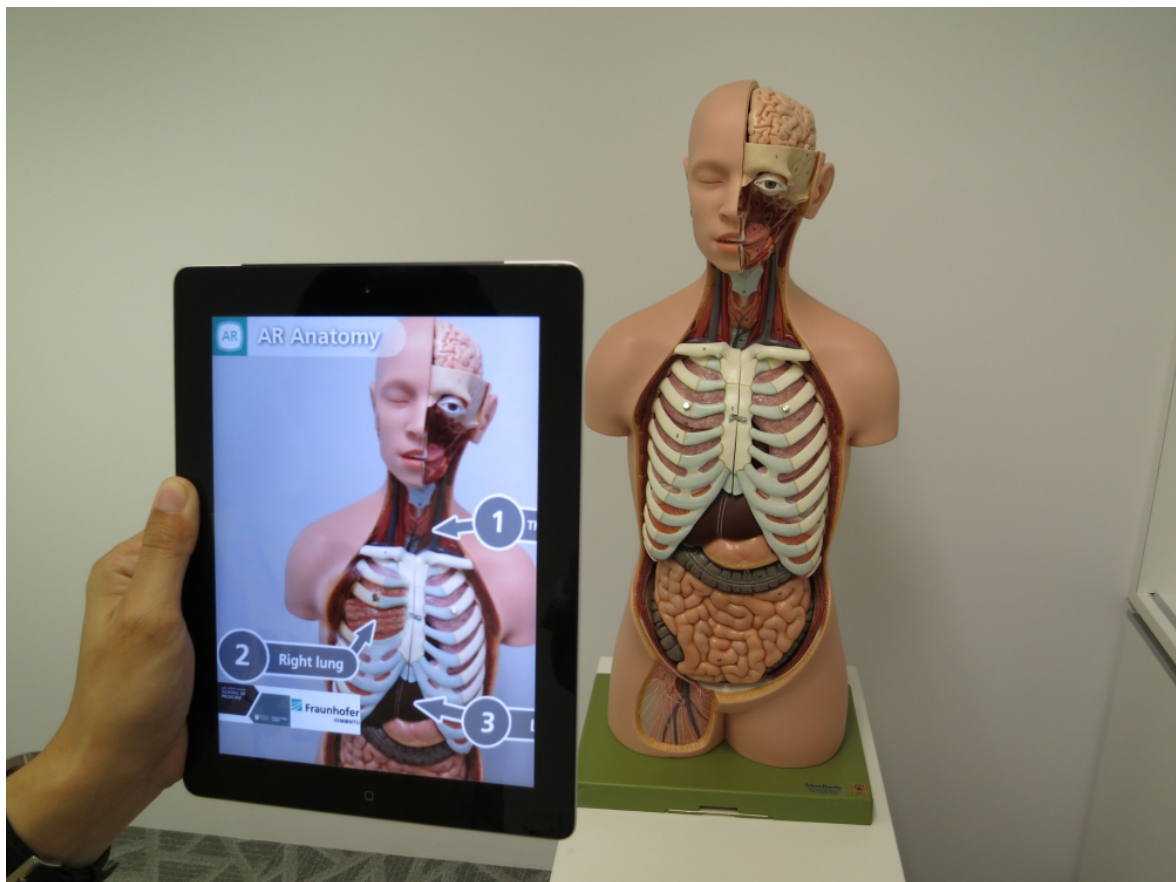
## Quesito 48

Per scambiarsi messaggi di testo su un computer in modalità sincrona è indispensabile

- [a] Essere connessi alla rete
  - [b] Possedere un account sullo stesso dominio
  - [c] Essersi scambiati gli indirizzi di posta elettronica
  - [d] Possedere la stessa tipologia di dispositivo
- 

## Quesito 49

L'immagine è un esempio di attività didattica sviluppata attraverso la



- [a] realtà aumentata
  - [b] realtà virtuale
  - [c] realtà anatomica
  - [d] realtà digitale
- 

## Quesito 50

Quale azione del Piano Nazionale Scuola Digitale si occupa di Ambienti per la didattica digitale integrata?

- [a] L'azione 4
  - [b] L'azione 23
  - [c] L'azione 14
  - [d] L'azione 24
-