



Ministero dell'Istruzione e del Merito



INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA



XXII Campionati Italiani di Astronomia

questionario fase di preselezione – 6 dicembre 2023

categorie Senior e Master

Informazioni generali

Le domande del presente questionario sono suddivise in tre livelli di difficoltà. Per ogni risposta esatta verranno assegnati 2 punti per le domande del primo livello, 3 punti per le domande del secondo livello e 4 punti per le domande del terzo livello. Per le risposte non date verranno assegnati 0.2 punti per le domande del primo livello, 0.4 punti per le domande del secondo livello e 0.8 punti per le domande del terzo livello. Per ogni risposta errata verranno assegnati 0 punti per tutti i livelli. Ogni domanda ha, e richiede, una sola risposta corretta. Non è possibile apportare correzioni alle risposte; domande con risposte multiple o con correzioni saranno considerate errate.

A parità di punteggio totale i partecipanti verranno classificati in base a:

1. maggior numero di risposte esatte nelle domande del terzo livello;
2. maggior numero di risposte esatte nelle domande del secondo livello;
3. tempo impiegato per l'esecuzione della prova.

Modalità di svolgimento

1. Non possono essere forniti agli studenti chiarimenti, spiegazioni o interpretazioni di nessuna natura.
2. Gli studenti possono utilizzare calcolatrici tascabili non programmabili.
3. Non è consentito l'uso di appunti, telefoni cellulari (che non possono essere usati come calcolatrici) o di qualsiasi altro dispositivo elettronico.
4. La prova è strettamente individuale, non è consentita nessuna forma di collaborazione tra gli studenti.

| | | |
|--------------|-------|------------------|
| Cognome: | Nome: | Ora di consegna: |
| Nome scuola: | | Comune: |

Domande di primo livello

1. Quando avverrà, all'incirca, la "collisione" tra la Galassia di Andromeda e la Via Lattea?

- A) mai, è una *fake news* catastrofista B) tra $4.5 \cdot 10^6$ anni
- C) tra 10^9 anni D) tra $4.5 \cdot 10^9$ anni

2. Quale è la magnitudine apparente integrata della Galassia di Andromeda?

- A) 0.39 B) 2.56 C) 3.44 D) 5.49

3. Quale è l'età dell'Universo calcolata dai dati sulla CMB ottenuti dal satellite Planck?

- A) 46.5 miliardi di anni B) 13.8 miliardi di anni
 C) 46.5 milioni di anni D) 13.8 milioni di anni

4. Cosa è, in cosmologia, l'inflazione?

- A) un'espansione esponenziale dell'Universo primordiale
 B) una lentissima espansione dell'Universo, tuttora in corso
 C) l'età in cui l'Universo è diventato trasparente alla radiazione elettromagnetica
 D) un rallentamento dell'espansione dell'Universo, tuttora in corso

5. Come sono giunte sulla Terra le rocce analizzate per stabilire precisamente l'età della Luna?

- A) sono state prelevate dalla sonda OSIRIS-REx
 B) sono state portate a bordo della missione Apollo 17
 C) si sono staccate dalla Luna in seguito all'impatto della sonda LCROSS
 D) si sono staccate dalla Luna in seguito all'impatto di un asteroide

6. Sotto quale quota un veicolo spaziale si trova in orbita terrestre bassa?

- A) 100 km B) 500 km C) 1000 km D) 3000 km

7. Da quante persone era composto l'equipaggio della missione Artemis I?

- A) quattro: tre donne e un uomo
 B) tre: due uomini e una donna
 C) cinque: due donne, due uomini e un'intelligenza artificiale
 D) non aveva equipaggio

8. Quanti telescopi sensibili ai raggi X sono presenti sulla superficie terrestre?

- A) 100 B) 1 C) nessuno D) 100000

9. A quali lunghezze d'onda l'atmosfera terrestre non è trasparente a onde radio e microonde?

- A) minori di 1 mm B) maggiori di 20 m
 C) tra 10 cm e 50 cm D) tra 1 cm e 10 m

10. La velocità di una cometa all'afelio è 0.076 m/s. Qual è l'ordine di grandezza di questo valore?

- A) 10^{-3} m/s B) 10^{-1} m/s C) 10^3 m/s D) 10^{-2} m/s

Domande di secondo livello

11. A quale tipologia appartiene la Galassia di Andromeda?

- A) galassie ellittiche B) galassie lenticolari
 C) galassie a spirale D) galassie a spirale barrata

12. Quale è, all'incirca, il raggio della Galassia di Andromeda?

- A) $1.52 \cdot 10^5$ anni luce B) $7.6 \cdot 10^4$ anni luce
 C) $1.52 \cdot 10^6$ anni luce D) $7.6 \cdot 10^5$ anni luce

13. Cosa potrebbe diventare, in futuro, la Galassia di Andromeda?

- A) una galassia irregolare B) una galassia ad anello
 C) una galassia a spirale D) una galassia ellittica

14. Qual è la probabile origine della deformazione a “S” della galassia di Andromeda?

- A) l'attrazione del buco nero centrale
 B) l'interazione mareale con la Via Lattea
 C) l'interazione mareale con le galassie satelliti
 D) la sua alta velocità di avvicinamento alla Via Lattea (effetto “scia”)

15. Le anisotropie della radiazione cosmica di fondo sono polarizzate?

- A) sì, al 100%
 B) sì, dello stesso ordine di grandezza di quelle in temperatura
 C) sì, un ordine di grandezza meno di quelle in temperatura
 D) no, non sono polarizzate

16. Cosa impediva alla radiazione di propagarsi liberamente, fino a 380000 anni dopo il Big Bang?

- A) la ricombinazione degli elettroni con i nuclei, che aveva formato atomi neutri
 B) la quasi totale assenza di elementi pesanti, non ancora sintetizzati dalle stelle
 C) il fatto che ci fossero 10^9 fotoni per ogni particella di materia
 D) la continua interazione dei fotoni con gli elettroni del plasma

17. Quanti anni luce dista da noi il limite dell'Universo osservabile?

- A) 13.8 miliardi B) 13.8 milioni C) 46.5 miliardi D) 46.5 milioni

18. Che cosa è lo SLS?

- A) il nome della navicella che porterà un equipaggio sulla Luna
 B) un veicolo di lancio totalmente riutilizzabile, progettato da SpaceX
 C) un veicolo di lancio parzialmente riutilizzabile, progettato da Virgin Galactic
 D) un potente lanciatore non riutilizzabile progettato dalla NASA

19. Quale orbita seguirà il Lunar Gateway?

- A) polare eccentrica B) polare circolare
 C) equatoriale eccentrica D) equatoriale circolare

20. Quale elemento è facilmente rilevabile grazie alla radioastronomia?

- A) il silicio ionizzato nelle protostelle
 B) l'idrogeno neutro nel mezzo interstellare della Via Lattea
 C) il mercurio ionizzato nelle nebulose
 D) il litio neutro negli spazi intergalattici

Domande di terzo livello

21. Quale è, all'incirca, la distanza della Galassia di Andromeda dalla Terra?

- A) $2.42 \cdot 10^9$ km B) $2.56 \cdot 10^6$ km
 C) $2.42 \cdot 10^{19}$ km D) $2.56 \cdot 10^{12}$ km

22. Da cosa è causato l'anello di polveri nelle regioni interne della Galassia di Andromeda?

- A) dalla radiazione proveniente dalle stelle
- B) dall'esplosione di supernove
- C) da un'interazione con la vicina M32
- D) dall'attrazione gravitazionale di pianeti giganti erranti

23. Quale delle seguenti affermazioni sulla Galassia di Andromeda è ERRATA?

- A) ha un numero di stelle simile a quello della Via Lattea
- B) in determinate condizioni, è visibile anche a occhio nudo
- C) la sua osservazione è documentata fin dal Medioevo
- D) presenta un doppio nucleo, ma un solo buco nero supermassiccio

24. Nove galassie satelliti di M31 sono complanari al suo nucleo. Cosa potrebbe indicare?

- A) che sono destinate a collidere con il nucleo di M31
- B) che sono nate dalla stessa interazione mareale
- C) che sono in realtà molto più lontane di quanto appaiano
- D) attualmente, non ci sono ipotesi per spiegarlo

25. A quale temperatura (in gradi centigradi) si trova oggi la CMB?

- A) $-273.15\text{ }^{\circ}\text{C}$
- B) $-270.424\text{ }^{\circ}\text{C}$
- C) $2.726\text{ }^{\circ}\text{C}$
- D) $0\text{ }^{\circ}\text{C}$

26. A cosa è legato il "modo B" della polarizzazione della CMB?

- A) all'espansione dell'Universo
- B) alla materia oscura
- C) alle prime onde gravitazionali
- D) all'energia oscura

27. Quale delle seguenti affermazioni sulla "rottura spontanea di simmetria", è ERRATA?

- A) è in contrasto con la proporzione osservata tra particelle di materia e fotoni della CMB
- B) è consistita in un lieve eccesso di materia sull'antimateria
- C) ha avuto come risultato la formazione della materia nell'Universo visibile
- D) ha fissato le interazioni fondamentali del nostro Universo

28. Cosa si intende per "tensione" sulla costante di Hubble, H_0 ?

- A) che la legge di Hubble è alterata dalle velocità peculiari delle galassie
- B) la contraddizione tra il valore accettato di H_0 e l'età stimata dell'Universo
- C) il diverso valore di H_0 ottenuto dai telescopi spaziali e da quelli a terra
- D) il diverso valore di H_0 ottenuto dalla CMB e dall'osservazione di cefeidi e supernove di tipo Ia

29. Con quale metodo è stata fissata l'età del cristallo di zirconio lunare più antico in assoluto?

- A) metodo del carbonio-14
- B) tomografia a sonda atomica
- C) datazione a termoluminescenza
- D) datazione a tracce di fissione

30. A quale transizione corrisponde la riga a 21 cm studiata in radioastronomia?

- A) tra cesio neutro e cesio ionizzato
- B) tra due livelli dell'idrogeno ionizzato
- C) tra due livelli dell'idrogeno neutro
- D) tra ferro neutro e ferro ionizzato