

Domande

A038

SCIENZE E TECNOLOGIE DELLE COSTRUZIONI AERONAUTICHE

Prova OR22_A038

La risposta corretta è sempre la [a]

Quesito 1

La condizione di irrotazionalità di un flusso prevede che il vettore rotore sia nullo in tutto il campo di moto. Tali condizioni sono espresse dalle relazioni:

- [a] $\partial w/\partial y = \partial v/\partial z$ $\partial u/\partial z = \partial w/\partial x$ $\partial v/\partial x = \partial u/\partial y$
 - [b] $\partial w/\partial x = \partial v/\partial y$ $\partial u/\partial x = \partial w/\partial z$ $\partial v/\partial y = \partial u/\partial x$
 - [c] $\partial w/\partial z = \partial u/\partial x$ $\partial u/\partial x = \partial v/\partial y$ $\partial v/\partial z = \partial u/\partial x$
 - [d] $\partial w/\partial y = -\partial v/\partial z$ $\partial u/\partial z = -\partial w/\partial x$ $\partial v/\partial x = -\partial u/\partial y$
-

Quesito 2

La legge di Kutta-Youkowsky esprime la portanza come prodotto di tre entità fisiche

- [a] Velocità asintotica, densità, circolazione.
 - [b] Pressione, velocità tangenziale, circolazione.
 - [c] Vorticità, pressione, velocità asintotica.
 - [d] Circolazione, densità, velocità tangenziale.
-

Quesito 3

Attraverso un'onda d'urto normale il flusso subisce delle variazioni improvvise di grandezze fisiche

- [a] diminuzione della velocità, aumento della temperatura, aumento della densità, aumento dell'entropia, aumento della pressione statica.
 - [b] aumento della velocità, aumento della temperatura, aumento della densità, diminuzione dell'entropia, diminuzione della pressione statica.
 - [c] diminuzione della velocità, diminuzione della temperatura, diminuzione della densità, aumento dell'entropia, aumento della pressione statica.
 - [d] diminuzione della velocità, diminuzione della temperatura, aumento della densità, aumento dell'entropia, riduzione della pressione statica.
-

Quesito 4

$$M_2^2 = \frac{1 + \frac{\gamma-1}{2} M_1^2}{\gamma M_1^2 - \frac{\gamma-1}{2}}$$

Sia data l'espressione in figura allegata.

Le caratteristiche di un flusso supersonico uniforme a monte di un'onda d'urto normale sono: $p_1 = 60.000 \text{ Pa}$, $\rho_1 = 0,7 \text{ kg/m}^3$, $V_1 = 700 \text{ m/s}$

Le caratteristiche a valle dell'onda d'urto sono

- [a] $p_2 = 270.000 \text{ Pa}$, $\rho_2 = 1,867 \text{ kg/m}^3$, $V_2 = 259,4 \text{ m/s}$
 - [b] $p_2 = 180.000 \text{ Pa}$, $\rho_2 = 1,240 \text{ kg/m}^3$, $V_2 = 370 \text{ m/s}$
 - [c] $p_2 = 340.000 \text{ Pa}$, $\rho_2 = 2,020 \text{ kg/m}^3$, $V_2 = 338 \text{ m/s}$
 - [d] $p_2 = 265.000 \text{ Pa}$, $\rho_2 = 1,632 \text{ kg/m}^3$, $V_2 = 190 \text{ m/s}$
-

Quesito 5

$$a) w(y) = \frac{1}{4\pi} \int_{-\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}} \frac{d\Gamma}{dy'} \frac{dy'}{y-y'};$$

$$b) w(y) = \frac{1}{4\pi V_{\infty}} \int_{-\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}} \frac{d\Gamma}{dy'} \frac{dy'}{y-y'};$$

$$c) w(y) = \frac{\Gamma_0}{bV_{\infty}} \sqrt{1 - \left\{ \frac{y}{\frac{b}{2}} \right\}^2};$$

$$d) w(y) = \alpha_i \int_{-\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}} dL(y) dy.$$

La teoria alare di Prandtl descrive il comportamento di un'ala finita di elevato allungamento con freccia nulla o trascurabile: l'ala è sostituita da una linea portante con circolazione variabile lungo l'apertura. Le velocità indotte dai vortici liberi avranno espressione:

[a] la risposta a

[b] la risposta b

[c] la risposta c

[d] la risposta d

Quesito 6

$$a) \alpha_i = \frac{c_L}{\pi AR};$$

$$b) \alpha_i = \frac{1}{4\pi} \int_{-\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}} \frac{d\Gamma}{dy'} \frac{dy'}{y-y'};$$

$$c) \alpha_i = \frac{c_L^2}{\pi AR};$$

$$d) \alpha_i = \int_{-\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}} dL(y) dy.$$

Nel caso di distribuzione ellittica della portanza su un'ala finita gli angoli di incidenza indotti assumono l'espressione:

- [a] risposta a
 - [b] risposta b
 - [c] risposta c
 - [d] risposta d
-

Quesito 7

La resistenza indotta di un velivolo con le seguenti caratteristiche: $W = 3000 \text{ kg}$; AR (allungamento alare) = 5,26 ; S (superficie alare) = 20 m^2 che vola a 100 m/s al livello del mare, assumendo una distribuzione ellittica della portanza lungo l'apertura, è pari a:

- [a] 42,5 kg
 - [b] 172 kg
 - [c] 65 kg
 - [d] 35 kg
-

Quesito 8

Un velivolo opera in regime incomprimibile a $Re = 1 \cdot 10^6$, ed ha la seguente espressione approssimata parabolica per la polare $C_D = 0,0181 + 0,0857 C_L^2$; indicare il valore del coefficiente di portanza corrispondente all'assetto di massima efficienza e il valore della massima efficienza.

- [a] $C_L = 0,46$ $E_{\max} = 12,7$
 - [b] $C_L = 0,79$ $E_{\max} = 25$
 - [c] $C_L = 0,26$ $E_{\max} = 8$
 - [d] $C_L = 0,92$ $E_{\max} = 4$
-

Quesito 9

La velocità di stallo di un velivolo al livello del mare è pari a 70 kts. A parità di configurazione quale è il valore a 12000 ft?

- [a] 84 kts
 - [b] 125 kts
 - [c] 65 kts
 - [d] 95 kts
-

Quesito 10

Il coefficiente di portanza di una lastra piana alla incidenza $\alpha = 2^\circ$ al numero di Mach $M = 0,7$ è pari a:

- [a] 0,307
 - [b] 0,219
 - [c] 0,400
 - [d] 0,265
-

Quesito 11

Volendo disporre gli assetti tipici della curva polare di un velivolo per angoli di incidenza crescenti l'ordine è il seguente

- [a] $(E/C_L^{1/2})_{\max}$; E_{\max} ; $(EC_L^{1/2})_{\max}$
 - [b] $(EC_L^{1/2})_{\max}$; E_{\max} ; $(E/C_L^{1/2})_{\max}$
 - [c] E_{\max} ; $(EC_L^{1/2})_{\max}$; $(E/C_L^{1/2})_{\max}$
 - [d] $(E/C_L^{1/2})_{\max}$; $(EC_L^{1/2})_{\max}$; E_{\max}
-

Quesito 12

In volo librato l'autonomia di distanza e di durata risultano influenzati dalla efficienza dell'aeromobile: se si vuole stare più tempo in aria bisogna volare all'assetto di:

- [a] $(EC_L^{1/2})_{\max}$
 - [b] E_{\max}
 - [c] $(E/C_L^{1/2})_{\max}$
 - [d] $C_L = 2/3 C_{L\max}$
-

Quesito 13

La scelta del materiale per realizzare un componente di struttura primaria è dettata da

- [a] Parametri di qualità
 - [b] Costo
 - [c] Valore della densità
 - [d] Modulo di Young o di elasticità lineare, E
-

Quesito 14

In una classica costruzione aeronautica, la frequenza flessionale dell'ala è:

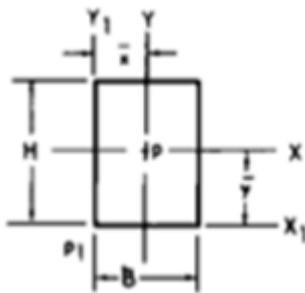
- [a] Minore della frequenza torsionale
 - [b] Maggiore della frequenza torsionale
 - [c] Circa coincidente con la frequenza torsionale
 - [d] Maggiore della frequenza torsionale se i serbatoi alari sono pieni di carburante
-

Quesito 15

Il valore del fattore di contingenza di un velivolo da trasporto dipende da:

- [a] peso del velivolo
 - [b] velocità massima del velivolo
 - [c] velocità di stallo del velivolo
 - [d] limiti aeroelastici del velivolo
-

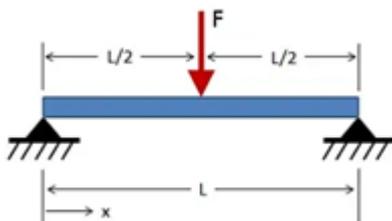
Quesito 16



Indicare per la seguente sezione la formula corretta per il calcolo del momento di inerzia rispetto all'asse x_1

- [a] $I_{x_1} = (BH^3)/3$
 - [b] $I_{x_1} = (BH^3)/12$
 - [c] $I_{x_1} = (HB^3)/12$
 - [d] $I_{x_1} = (HB^3)/3$
-

Quesito 17



Quale è l'espressione corretta con cui calcolare la freccia di questa trave appoggiata agli estremi e caricata al centro da una forza concentrata di valore F ?

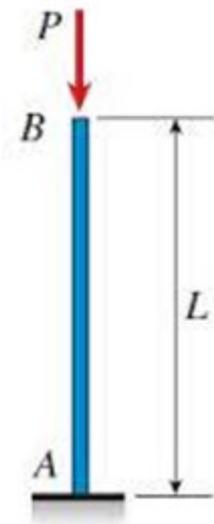
[a] $y = (FL^3)/48EI$

[b] $y = (FL^3)/24EI$

[c] $y = 3EI/(FL^3)$

[d] $y = FE/(3IL^3)$

Quesito 18



Il carico critico di instabilità elastica euleriana per la seguente struttura è uguale a:
 $P_E = (C\pi^2 EI)/L^2$

. Quanto vale, in questo caso, la costante di proporzionalità?

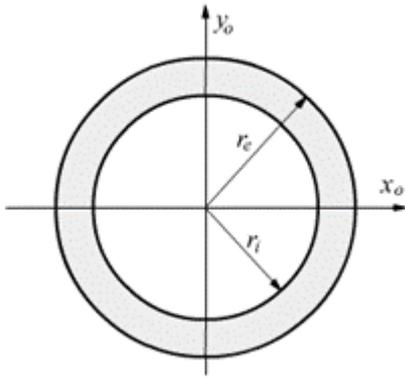
[a] $C = 2.0$

[b] $C = 1.0$

[c] $C = 0.25$

[d] $C = 0.5$

Quesito 19



Quale espressione della costante torsionale si riferisce alla seguente sezione?

- [a] $J = \pi/2 (r_e^4 - r_i^4)$
 - [b] $J = \pi/2 ((r_e + r_i)/2)^2 (r_e - r_i)^2$
 - [c] $J = \pi/2 ((r_e + r_i)/2)^2 (r_e^2 - r_i^2)$
 - [d] $J = \pi/2 ((r_e + r_i)/2) (r_e - r_i)^3$
-

Quesito 20

Quale dei seguenti valori di sollecitazione sceglierebbe per il dimensionamento di un elemento strutturale primario:

- [a] Sollecitazione al limite di fatica
 - [b] Sollecitazione di rottura del materiale
 - [c] Sollecitazione al limite di elasticità lineare
 - [d] Sollecitazione al limite di snervamento
-

Quesito 21

Per una migliore efficienza propulsiva di un turbofan, all'aumentare della velocità di crociera del velivolo come cambia il design point del motore?

- [a] Si diminuisce il rapporto di by-pass.
 - [b] Si aumenta il rapporto di by-pass.
 - [c] Si ottimizzano i flussi separati dei gas di scarico.
 - [d] Si ottimizzano i flussi miscelati dei gas di scarico.
-

Quesito 22

Come è definita la condizione di pompaggio di un compressore?

- [a] quando si generano onde di pressione e la loro frequenza entra in risonanza con la frequenza propria di qualche parte meccanica.
 - [b] quando stalla uno stadio del compressore.
 - [c] quando la portata del compressore si riduce a zero a causa di condizioni di aspirazione o di mandata anomali.
 - [d] quando si blocca il flusso d'aria primario nel motore.
-

Quesito 23

Quale è la funzione delle pale statoriche in un compressore assiale?

- [a] convertire energia cinetica in energia di pressione.
 - [b] convertire energia di pressione in energia cinetica.
 - [c] indirizzare correttamente il flusso verso le pale rotative.
 - [d] separare correttamente i flussi primari dai secondari.
-

Quesito 24

Quali delle seguenti grandezze influenzano la densità dell'aria all'ingresso della presa d'aria in un motore a turbina?

- [a] Velocità dell'aeromobile, quota di esercizio, temperatura ambiente.
- [b] Velocità dell'aeromobile, temperatura all'ingresso della turbina, efficienza della

turbina e del compressore.

[c] Quota di esercizio, temperatura ambiente, efficienza della turbina e del compressore.

[d] Temperatura all'ingresso della turbina, temperatura ambiente, rapporto di compressione.

Quesito 25

Avendo definito le grandezze tipiche dell'atto di moto di un'elica:

η = rendimento dell'elica

$\gamma = V_\infty/nD$ con D: diametro dell'elica ed n: numero di giri

$\Omega = 2\pi n$ = velocità angolare

C_T = coefficiente di spinta,

C_Q = coefficiente di coppia

C_P = coefficiente di potenza

Π_a = potenza all'albero

si indichi l'espressione corretta per il rendimento

[a] $\eta = V_\infty T / \Omega Q = (C_T / C_P) \gamma$

[b] $\eta = V_\infty T / \Omega P = (C_T / C_Q) \gamma$

[c] $\eta = \Pi_a / Q \Omega = (C_P / C_Q) \gamma$

[d] $\eta = T / Q \Omega = C_T / \gamma$

Quesito 26

Si indichi l'espressione corretta della spinta T di un'elica, dati:

C_T = coefficiente di trazione

ρ = densità dell'aria

n = numero di giri dell'elica

D = diametro dell'elica

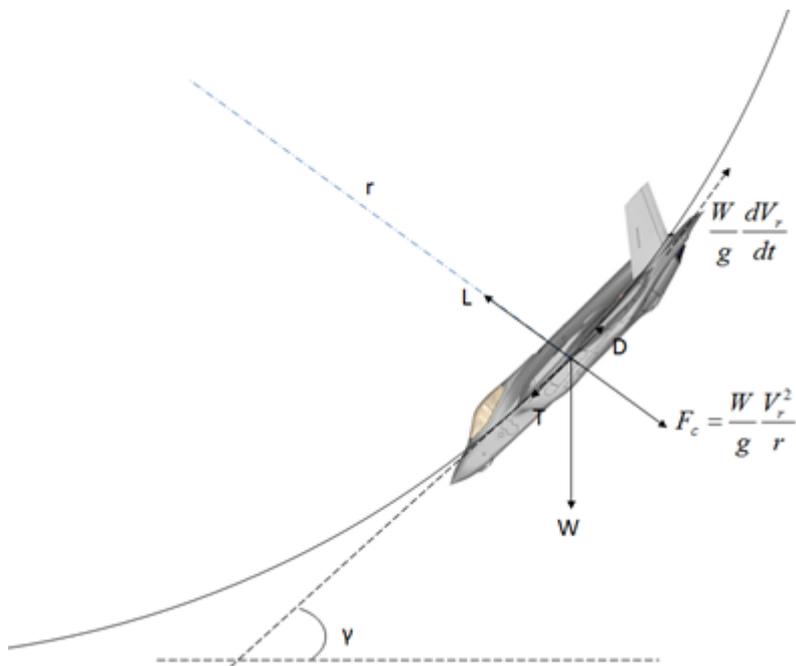
[a] $T = C_T \rho n^2 D^4$

[b] $T = C_T \rho n^2 D^5$

[c] $T = C_T \rho n^3 D^5$

[d] $T = C_T \rho n^2 D^3$

Quesito 27



Data la manovra di richiamata indicata in figura, si indichi l'espressione corretta del fattore di carico:

[a] $f_z = \cos\gamma + V_r^2 / gr$

[b] $f_z = \sin\gamma + V_r^2 / gr^2$

[c] $f_z = \cos\gamma + V_r^2 / gr^2$

[d] $f_z = \cos\gamma + V_r / gr$

Quesito 28

Si assuma per un aliante del peso $W = 460$ kg e con un carico alare $W/S = 60$ kg/m² l'equazione della polare:

$C_D = 0,01 + 0,02 C_L^2$. Si indichi la distanza massima percorribile R , e la corrispondente velocità di volo V , in volo librato partendo da una quota iniziale di 500m. Si trascurino le variazioni di densità d'aria.

[a] $R = 17,675$ km ; $V = 36,8$ m/s

[b] $R = 12,484$ km ; $V = 42$ m/s

[c] $R = 20,654$ km ; $V = 39$ m/s

[d] $R = 15,694$ km ; $V = 28$ m/s

Quesito 29

Un velivolo vola in volo orizzontale uniforme ad una velocità di 70 kts con un impegno di potenza di 100 KW; il pilota decide di effettuare una virata corretta limitando l'angolo a 60°.

Quali saranno i valori della velocità necessaria alla virata V_v e della potenza necessaria Π_v ?

[a] $V_v = 99$ kts ; $\Pi_v = 283$ KW

[b] $V_v = 107$ kts ; $\Pi_v = 232$ KW

[c] $V_v = 132$ kts ; $\Pi_v = 321$ KW

[d] $V_v = 87$ kts ; $\Pi_v = 321$ KW

Quesito 30

Si indichi l'espressione del raggio di virata in una virata corretta e a quale velocità lo stesso raggiunge il suo minimo valore.

[a] $r = 2/(pg) * (W/S) * (1/C_L) * (1/\sin\phi)$; $V_{manovra}$

[b] $r = 2/(\rho g) * (W/S) * (1/C_L) * (1/\cos\phi)$; V_{stallo} a 1g

[c] $r = 2/(\rho) * (W/S) * (1/C_L) * (1/\cos\phi)$; V_{NE}

[d] $r = 2/(\rho g) * (W/S) * (1/C_{L_{\text{max}}}) * (1/\sin\phi)$; V_{stallo} al valore di g corrente

Quesito 31

I velivoli muniti di stabilizzatore sono dotati di una aletta mobile sul bordo d'uscita. La sua funzione è di:

- [a] trimmare il velivolo al beccheggio e aumentare lo sforzo di barra
 - [b] trimmare il velivolo al beccheggio e ridurre lo sforzo di barra
 - [c] consentire al velivolo di modificare l'angolo di incidenza
 - [d] aumentare l'efficacia dello stabilizzatore nelle manovre ad elevati g
-

Quesito 32

Il dimensionamento dell'impennaggio verticale di un velivolo commerciale bimotore è condizionato:

- [a] dai requisiti di V_{mc}
 - [b] dalla necessità di evitare l'imbardata inversa in manovra di virata
 - [c] dalla esigenza di contrastare la tendenza a imbardare del velivolo a seguito della rotazionalità delle scie dei motori
 - [d] dal garantire un buon comportamento del velivolo in presenza di raffiche verticali
-

Quesito 33

Il profilo NACA 65₃-212 può essere scelto come sezione di ala per un velivolo commerciale operante a $M = 0,87$?

- [a] Assolutamente no, i numeri di Reynolds sono troppo elevati e la geometria

non è idonea per problemi di compressibilità

- [b] Assolutamente no, sia lo spessore relativo che il coefficiente di portanza di progetto sono troppo elevati
 - [c] Sì, purchè i livelli di rugosità siano accettabili
 - [d] Sì, ma solo in presenza di dispositivi di controllo dello strato limite
-

Quesito 34

Su un velivolo da trasporto commerciale qual'è la funzione dell'Air Cycle Machine (ACM)?

- [a] Abbassare la temperatura in cabina.
 - [b] Elevare la temperatura in cabina.
 - [c] Pressurizzare la cabina.
 - [d] Depressurizzare la cabina.
-

Quesito 35

Su un velivolo da trasporto commerciale come agisce il Pressure Control di bordo per pressurizzare la cabina?

- [a] Regolando la Outflow valve.
 - [b] Modulando l'aria spillata dal motore.
 - [c] Regolando la portata d'aria prelevata dall'impianto pneumatico.
 - [d] Restituendo l'aria in eccesso agli stadi successivi del motore.
-

Quesito 36

Quale componente del sistema idraulico separa il normale sistema idraulico dal sistema di emergenza, instradando i fluidi in pressione al sistema di controllo di volo in caso di emergenza per consentirne il funzionamento?

- [a] La Shuttle valve

- [b] L'accumulatore di pressione
 - [c] La Boost valve
 - [d] La Relief valve
-

Quesito 37

Come viene pressurizzato il serbatoio olio idraulico in un aereo di linea convenzionale?

- [a] Mediante aria spillata dal motore.
 - [b] Con un polmone di azoto.
 - [c] Con la pressione dinamica di volo attraverso presa dedicata.
 - [d] Con la pressione creata da un dispositivo a molla di contrasto.
-

Quesito 38

Qual'è una delle funzioni delle pale statoriche in una sezione di compressore di un motore a turbina?

- [a] Controllare la direzione del flusso d'aria
 - [b] Stabilizzare la pressione del flusso d'aria
 - [c] Accrescere la velocità del flusso d'aria
 - [d] Ridurre la velocità del flusso d'aria
-

Quesito 39

Secondo quale principio funziona la "strip stall" sui velivoli di aviazione generale?

- [a] Spostamento del punto di ristagno anteriore verso la superficie ventrale dell'ala al crescere dell'angolo di incidenza.
- [b] Distacco della vena fluida dal dorso dell'ala a partire da una certa ascissa al crescere dell'angolo di incidenza.

- [c] Rilevazione dell'intensità del flusso separato in prossimità del bordo d'uscita dell'ala.
- [d] Inizio di separazione del flusso in corrispondenza del bordo d'attacco su velivoli caratterizzati da stalli per bolla.
-

Quesito 40

I moti tipici longitudinali di un velivolo sono il moto di fugaide e di corto periodo: le grandezze che variano durante i moti sono:

- [a] Per la fugaide la quota, la velocità, la prua; per il corto periodo l'angolo di incidenza e il fattore di carico normale.
- [b] Per la fugaide l'angolo di incidenza, la velocità; per il corto periodo la velocità.
- [c] Per la fugaide la velocità e il fattore di carico normale; per il corto periodo la quota e la prua.
- [d] Per la fugaide la quota e il fattore di carico; per il corto periodo l'angolo di incidenza.
-

Quesito 41

Content comprehension

Biology graduate Anna Forbes, 23, did her training in a research laboratory. In her opinion, she wouldn't know what she wanted to do if she hadn't arrived at a better understanding of different environments, or met the people she has met – especially her bosses, who have influenced her ambitions significantly. She thinks that training schemes are the best way to see what catches your interest: "It can be really valuable to try something completely new, and if you don't love it, it's not forever." (*The Guardian*, Dec 20 2020; adapted)

According to Anna Forbes, doing a training course

- [a] helps you realize the kind of work you like.
- [b] can never develop the skills you need.
- [c] feels like you are not learning much.

[d] helps navigate hostile work environments.

Quesito 42

Lexis in context

Parents are usually unaware of the negative impact that their children's violent bullying actions can have on other children. Sadly, many parents have little or no understanding of this phenomenon and continue to believe that their child could never become a bully, or be involved in horrible acts of violence. However, such actions should be discouraged almost immediately, and it needs to start from the home environment in order to avoid unfortunate incidents. (Adapted from *The National Center for Biotechnology Information*, 11 February 2022)

In this context 'unaware' means

- [a] ignorant
 - [b] satisfied
 - [c] inoffensive
 - [d] literate
-

Quesito 43

Content comprehension

Erech was located northwest of Ur (Tall Al-Muqayyar) in southeastern Iraq. One of the greatest cities of Sumer, it was enclosed by brickwork walls about 10 km in circumference, supposedly built by Gilgamesh. In the early 20th century, excavations traced successive cities within the walls: they date from the prehistoric Ubaid period (around 5000 Before Christ) down to Parthian times (second Century After Death). Urban life in the Erech-Jamdat Nasr period (3500-2900 Before Christ) is more fully illustrated at Erech than any other Mesopotamian city. (*Britannica.com/.../Erech*; adapted)

The ancient city of Erech

[a] had massive brickwork walls.

[b] was Gilgamesh's hometown.

[c] is today's city of Jamdat Nasr.

[d] was destroyed by excavations.

Quesito 44

Grammar

I do _____ development and research in my new job at Oxford University.

[a] a lot of

[b] a lot

[c] lot

[d] lots

Quesito 45

Lexis

Nuclear fusion technology appears to be one of the possible solutions to _____ the imminent climate disaster.

[a] fight

[b] save

[c] play

[d] occur

Quesito 46

La ALU (Unità Aritmetico-logica) è una unità interna al processore nella quale:

- [a] Vengono eseguite operazioni matematiche e logiche sui dati
 - [b] Vengono accumulati i risultati di operazioni matematiche e logiche
 - [c] Vengono immagazzinati i codici delle istruzioni che il processore deve di volta in volta eseguire
 - [d] Vengono accumulati gli operandi e i risultati di operazioni matematiche e logiche
-

Quesito 47

Quali tra queste sigle non indica una rete di telecomunicazioni:

- [a] GAN: Great Area Network
 - [b] PAN: Personal Area Network
 - [c] WAN: Wide Area Network
 - [d] LAN: Local Area Network
-

Quesito 48

Secondo la Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006, la competenza digitale riguarda:

- [a] l'uso del computer per reperire, valutare, conservare, produrre, presentare e scambiare informazioni e partecipare a reti collaborative
 - [b] l'uso del computer per navigare nel web e per apprendere collaborativamente
 - [c] l'uso del computer per navigare, collaborare e archiviare documenti
 - [d] l'uso del computer per esplorare il mondo attraverso la realtà virtuale e aumentata
-

Quesito 49

L'applicazione di Google Arts&culture quali di queste possibilità NON consente di realizzare?

- [a] Consente di avere un canale preferenziale per contattare le segreterie didattiche dei musei
 - [b] Consente di fare visite virtuali di un museo
 - [c] Consente di proiettare le opere in realtà aumentata
 - [d] Consente di vedere opere d'arte in alta definizione
-

Quesito 50

L'azione 4 del PNSD è dedicata...

- [a] agli ambienti per la didattica digitale integrata
 - [b] alla creazione di "atelier creativi e laboratori per le competenze chiave"
 - [c] alla creazione di "laboratori territoriali per l'occupabilità"
 - [d] alle politiche attive per il BYOD (Bring Your Own Device)
-