



MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE PER IL PERSONALE MILITARE

Concorso per titoli ed esami, per la nomina di 29 (ventinove) Tenenti in servizio permanente nei Ruoli Normali dell'Aeronautica Militare, di cui 21 (ventuno) Tenenti nel Ruolo Normale del Genio Aeronautico da impiegare nei Domini Cyber e Spazio della Difesa (anno 2024), indetto con Decreto Dirigenziale n. M_D AB05933 REG2024 0310491 del 23 maggio 2024, pubblicato tramite Portale Unico del Reclutamento (inPA) e sul portale dei concorsi on-line del Ministero della Difesa.

undici posti a concorso per candidati in possesso di Laurea Magistrale/Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni (LM-27) e Ingegneria Elettronica (LM-29) – articolo 1, comma 1, lettera c, numero 1

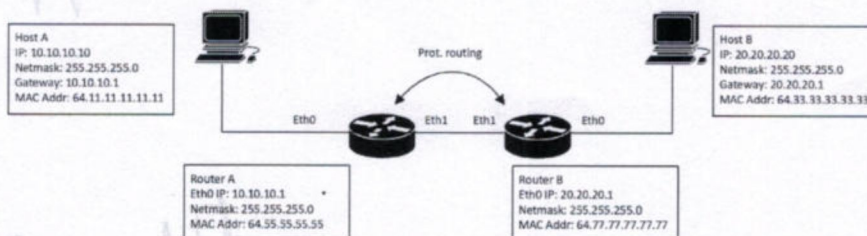
SECONDA PROVA SCRITTA
TRACCIA “B”

Quesito n. 1

Descrivere la struttura fisica delle fibre ottiche, le principali tipologie nonché le modalità con cui avviene la propagazione dei raggi luminosi. Indicare le tipologie di sorgente luminosa, descrivere cosa si intende per “dispersione” le tipologie e l’impatto che essa ha sulla qualità della trasmissione.

Quesito n. 2

Con riferimento ai soli livelli “Network access” e “Internet” della pila TCP-IP (o, per similitudine ai livelli 2 e 3 della pila ISO-OSI), si supponga che l’host “A” (PC “A”) debba trasmettere un pacchetto (per esempio un generico pacchetto UDP) all’host “B”. (PC “B”) I 2 host appartengono a 2 LAN Ethernet differenti connesse attraverso una coppia di router che eseguono OSPF quale protocollo di routing. Descrivere il procedimento posto in atto dati tutti gli elementi di rete affinché l’informazione possa fluire tra PC “A” e PC “B”.



Quesito n. 3

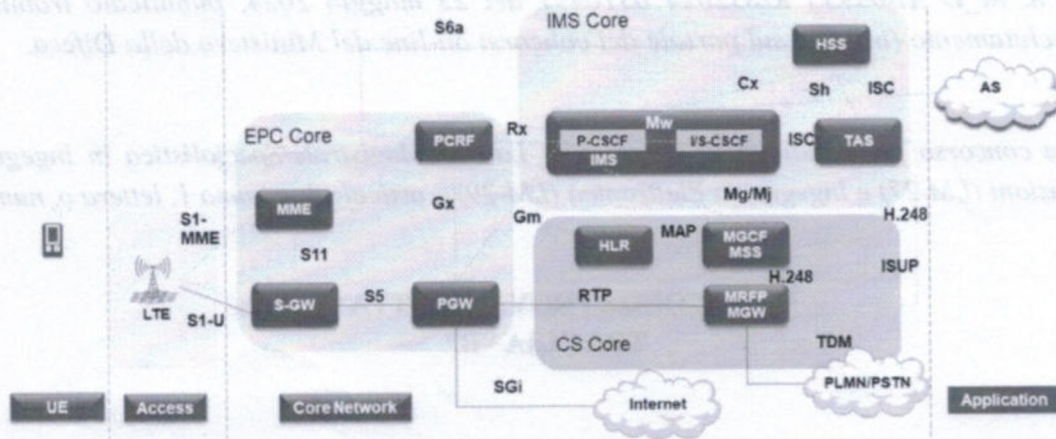
La ionosfera è uno strato alto dell’atmosfera che si estende all’incirca dai 50 ai 450km di altitudine e ha un particolare ruolo nelle radio comunicazioni. Si descrivano i principi base della trasmissione ionosferica e, qualitativamente, le condizioni in cui la trasmissione (e la ricezione) possano essere ottimali. Emettendo una radiofrequenza nelle bande, rispettivamente, HF, VHF e UHF indicare quale (o quali) potrebbe assicurare una maggior probabilità di successo lato ricezione. ∩

Quesito n. 4

Descrivere il principio di funzionamento del protocollo HTTP 1.1 o 2. Cosa si intende per “connessione persistente”? Qual è la funzione del “Proxy HTTP”, quali sono i vantaggi e i limiti?

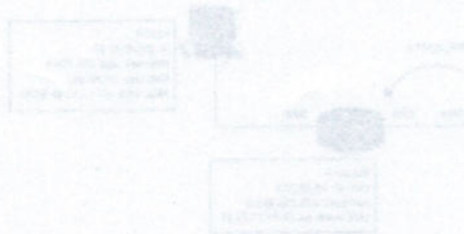
Quesito n. 5

La figura seguente delinea, in via semplificata, l'architettura per le reti mobili di quarta generazione (4G) ovvero dell'Evolved Packet System (EPS); la EPC (Evolved Packet Core) rappresenta la core network.



Il candidato fornisca:

- le caratteristiche principali che distinguono la EPC di 4^a generazione dalle core network delle generazioni precedenti
- una panoramica delle funzioni in capo ai moduli HSS, MME, SGW, PGW, PCRF.



**MINISTERO DELLA DIFESA****DIREZIONE GENERALE PER IL PERSONALE MILITARE**

Concorso per titoli ed esami, per la nomina di 29 (ventinove) Tenenti in servizio permanente nei Ruoli Normali dell'Aeronautica Militare, di cui 21 (ventuno) Tenenti nel Ruolo Normale del Genio Aeronautico da impiegare nei Domini Cyber e Spazio della Difesa (anno 2024), indetto con Decreto Dirigenziale n. M_D AB05933 REG2024 0310491 del 23 maggio 2024, pubblicato tramite Portale Unico del Reclutamento (inPA) e sul portale dei concorsi on-line del Ministero della Difesa.

sei posti a concorso per candidati in possesso di Laurea Magistrale/Specialistica in Ingegneria dell'Automazione (LM-25) e Ingegneria Informatica (LM-32) – articolo 1, comma 1, lettera c, numero 2

SECONDA PROVA SCRITTA**TRACCIA "B"****Quesito n. 1**

Si consideri una base di dati, descrivere il modello "relazionale" la sua implementazione e i vantaggi che offre. Il modello relazionale è potente, flessibile ma non è l'unico. Illustrare un DbMS NO-SQL a scelta.

Quesito n. 2

I moderni calcolatori possono svolgere contemporaneamente attività diverse e, sebbene la CPU esegua a ogni singolo istante un solo programma, nell'arco di una unità temporale può lavorare su programmi diversi alternandosi e creando un pseudo-parallelismo (questo termine è usato per distinguere il caso dei sistemi multiprocessore). Tale parallelismo è ben descritto nel "modello a processi". Si illustri tale modello e lo si raffronti con il "modello a thread".

Quesito n. 3

SQL Injection è un tipo di vulnerabilità in cui l'autore di un attacco utilizza parte di un codice SQL (Structured Query Language) per manipolare un database e accedere a informazioni potenzialmente preziose. Descrivere le modalità con cui avviene tale attacco, le conseguenze e le azioni mitigatrici.

Quesito n. 4

La gestione dei dati è la pratica che consente di raccogliere, conservare e utilizzare i dati in modo sicuro, efficiente ed economico. L'obiettivo del *data management* è quello di aiutare persone, organizzazioni e oggetti connessi a ottimizzare l'uso dei dati nel rispetto di policy e regolamenti. I sistemi di gestione dei dati si basano su piattaforme di gestione dei dati tra cui *database*, *data lake* e *data warehouse*.

Si fornisca la definizione delle 3 piattaforme di cui sopra. Relativamente a "*data warehouse*" si indichino

gli elementi costituenti, vantaggi e architetture di riferimento.

Quesito n. 5

Con riferimento alla crittografia simmetrica, uno degli elementi che determina la robustezza dell'algoritmo è il metodo con cui di dati in ingresso vengono processati. Due dei suddetti metodi sono "a blocchi di cifre" e "a flusso di cifre". Illustrare le differenze e descrivere il principio e le tipologie del metodo a "blocco cifre".

TRACCA ESTRATTA

SECONDA PROVA SCRITTA TRACCA "B"

Quesito n. 1

Si consideri una base di dati, descrittore il modello "relazionale", la sua implementazione e i vantaggi che offre. Il modello relazionale è potente, flessibile ma non è l'unico. Illustrare un DMS NO-SQL a scelta.

Quesito n. 2

I moderni calcolatori possono svolgere contemporaneamente attività diverse e, sebbene la CPU esegua a ogni singolo istante un solo programma, nell'arco di una unità temporale può lavorare su programmi diversi alternandosi e creando un pseudo-parellismo (questo termine è usato per distinguere il caso dei sistemi multiprocessori e tale parallelismo è ben descritto nel "modello a processi"). Si illustri tale modello e lo si raffronti con il "modello a thread".

Quesito n. 3

SQL Injection è un tipo di vulnerabilità in cui l'autore di un attacco utilizza parte di un codice SQL (Structured Query Language) per manipolare un database e accedere a informazioni potenzialmente sensibili. Descrivere le modalità con cui avviene tale attacco, le conseguenze e le azioni mitigatrici.



**MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE PER IL PERSONALE MILITARE**

Concorso per titoli ed esami, per la nomina di 29 (ventinove) Tenenti in servizio permanente nei Ruoli Normali dell'Aeronautica Militare, di cui 21 (ventuno) Tenenti nel Ruolo Normale del Genio Aeronautico da impiegare nei Domini Cyber e Spazio della Difesa (anno 2024), indetto con Decreto Dirigenziale n.M_DAB05933 REG2024 0310491 del 23 maggio 2024, pubblicato tramite Portale Unico del Reclutamento (in PA) e sul portale dei concorsi on-line del Ministero della Difesa.

n. 3 (tre) per laurea magistrale/specialistica in ingegneria aeronautica ovvero aerospaziale e astronautica (LM-20) – articolo 1, comma 1, lettera c), numero 3).

SECONDA PROVA SCRITTA

TRACCIA "B"

Quesito n. 1

Descrivere i servizi principali della *Space Surveillance and Tracking* forniti a livello europeo, focalizzandoti su tecnologie e sensoristiche già operative e di potenziale sviluppo futuro.

Quesito n. 2

Nell'ambito delle applicazioni di osservazione della Terra, illustrare i concetti di risoluzione spaziale e tempo di rivisita (risoluzione temporale), descrivendo possibili applicazioni in potenziali scenari militari al variare della risoluzione sia spaziale sia temporale.

Quesito n. 3

Descrivere il sottosistema di controllo orbitale e di assetto di un satellite, riportando alcuni esempi e differenze nel caso di un satellite "spinnato" e di uno "stabilizzato su 3 assi".

Quesito n. 4

Illustrare un diagramma di GANTT e una *Work Breakdown Structure* di un possibile progetto spaziale, descrivendo la funzione di tali strumenti programmatici.

Quesito n. 5

Nell'ambito delle tecnologie satellitari di telecomunicazione, illustrare sinteticamente le caratteristiche principali di un ripetitore trasparente e di uno rigenerativo di un sistema satellitare di telecomunicazioni.



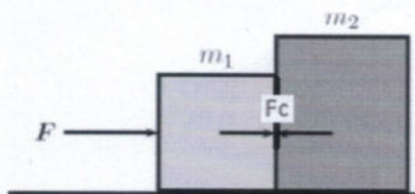
MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE PER IL PERSONALE MILITARE

Concorso per titoli ed esami, per la nomina di 29 (ventinove) Tenenti in servizio permanente nei Ruoli Normali dell'Aeronautica Militare, di cui 21 (ventuno) Tenenti nel Ruolo Normale del Genio Aeronautico da impiegare nei Domini Cyber e Spazio della Difesa (anno 2024), indetto con Decreto Dirigenziale n. M_DAB05933 REG2024 0310491 del 23 maggio 2024, pubblicato tramite Portale Unico del Reclutamento (in PA) e sul portale dei concorsi on-line del Ministero della Difesa.

n. 1 (uno) per laurea magistrale/specialistica in Fisica (LM-17) – articolo 1, comma 1, lettera c), numero 4).

PROVA ESAME FISICA – B

- 1) Su di un nastro trasportatore, due casse di massa $m_1 = 2,4 \text{ kg}$ e $m_2 = 3,6 \text{ kg}$ sono poste a contatto su di un piano orizzontale privo di attrito. Le casse sono messe in movimento da una forza di modulo $F = 12 \text{ N}$ che agisce sulla prima cassa. Il Candidato determini l'intensità della forza di contatto (che agisce tra le casse m_1 e m_2) e l'accelerazione dell'intero sistema, motivando i procedimenti adottati.



- 2) L'acceleratore di Stanford Nell'acceleratore lineare di Stanford (SLAC - Stanford Linear Accelerator Center), lungo 3,0 km, gli elettroni sono accelerati fino a raggiungere un'energia cinetica finale di 47 GeV. Calcola la velocità degli elettroni utilizzando l'espressione dell'energia cinetica:
- classica;
 - relativistica.
- c) Determina la lunghezza dell'acceleratore misurata da un osservatore nel sistema di riferimento degli elettroni;
- d) Commentare sinteticamente i risultati ottenuti
- ($1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$, massa a riposo dell'elettrone $9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$)
- 3) La costante solare nell'atmosfera superiore vale circa $1,40 \text{ kW/m}^2$. Assumendo che tutta la radiazione del Sole sia assorbita dall'atmosfera, risulta una pressione di radiazione

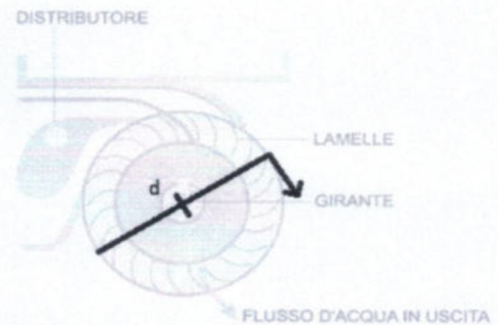
$$p = \frac{I}{c} = \frac{1,40 \times 10^3 \text{ W}}{3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}} = 4,66 \times 10^{-6} \text{ Pa}$$

- Stima il valore della forza cui il pianeta è sottoposto a causa di tale pressione.
- Determina il rapporto tra tale valore e il valore della forza gravitazionale dovuta al Sole.
- Si facciano delle sintetiche considerazioni qualitative sugli effetti della pressione di radiazione un satellite in orbita circolare bassa (ad es. 400km) dotato di pannelli di qualche m^2 .

(Raggio della Terra: $6,37 \times 10^6 \text{ m}$, massa della Terra $5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$, massa della Sole $1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$, costante di gravitazione universale $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$, distanza Terra Sole 150 milioni di chilometri).

- 4) Un vaso di rame di massa 150 g contiene 220 g di acqua, entrambi a 20 °C. Un cilindro di rame di 300 g molto caldo viene immerso nell'acqua, facendola bollire, e 5 g di acqua vengono trasformati in vapore. La temperatura finale del sistema è 100 °C. Trovare il calore trasferito all'acqua e al vaso; trovare la temperatura iniziale del cilindro.
(calore latente di vaporizzazione dell'acqua 2260 kJ/kg, calore specifico del rame 387 J/(Kg K), calore specifico dell'acqua 4187 J /Kg K).

- 5) Sapendo che la turbina di un impianto idroelettrico ha diametro 10,4 m e compie 75 rotazioni al minuto, il Candidato calcoli la velocità angolare di rotazione della turbina e il valore dell'accelerazione centripeta subita dalle palette nel punto più esterno, motivando i procedimenti adottati.





MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE PER IL PERSONALE MILITARE

Concorso per titoli ed esami, per la nomina di 29 (ventinove) Tenenti in servizio permanente nei Ruoli Normali dell'Aeronautica Militare, di cui 21 (ventuno) Tenenti nel Ruolo Normale del Genio Aeronautico da impiegare nei Domini Cyber e Spazio della Difesa (anno 2024), indetto con Decreto Dirigenziale n. M_D AB05933 REG2024 0310491 del 23 maggio 2024, pubblicato tramite Portale Unico del Reclutamento (inPA) e sul portale dei concorsi on-line del Ministero della Difesa.

undici posti a concorso per candidati in possesso di Laurea Magistrale/Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni (LM-27) e Ingegneria Elettronica (LM-29) – articolo 1, comma 1, lettera c, numero 1

PRIMA PROVA SCRITTA
TRACCIA “A”

Quesito n. 1

Descrivere le funzioni del livello *Internet* della pila TCP-IP (livello “rete” nel modello ISO-OSI). Fornire una panoramica del protocollo IP descrivendo la struttura dell'intestazione dei pacchetti IPv4. Indicare le tipologie e le finalità dei protocolli di “controllo Internet”.

Quesito n. 2

La quota a cui orbitano i satelliti artificiali è uno dei principali parametri con cui essi vengono classificati. Nel descrivere tale classificazione, indicare, per ognuna di esse, le caratteristiche, la finalità principale per le quali vengono utilizzate, i vantaggi e gli svantaggi connessi alla quota orbitale nel campo delle telecomunicazioni.

Quesito n. 3

Nella trasmissione di un segnale (si pensi a quello elettrico via cavo o in etere) di norma non si utilizza la *banda base* ma viene eseguito un processo di modulazione. Spiegare le motivazioni alla base della modulazione.

Tra le molteplici modulazioni, si consideri la *modulazione analogica di ampiezza* (AM); fornire una panoramica, le caratteristiche, descrivere lo spettro del segnale modulato noto quello in banda base. Il segnale modulato in AM occupa molta banda (modulazione AM-BLD) tuttavia, attraverso opportune tecniche, è possibile ridurla. Descrivere tale variante di modulazione AM e le modalità con cui è possibile generarla.

Quesito n. 4

Si consideri un sistema fisico (elettrico, meccanico, ecc.) sollecitato in un punto come ingresso. Il sistema sia lineare tempo-invariante (LTI). Si indichi:

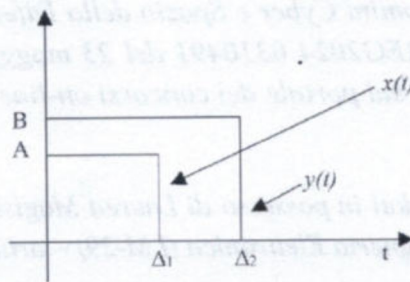
- cosa si intende per “risposta impulsiva $h(t)$ ”;
- cosa si intende per “integrale di convoluzione”

Un sistema la cui risposta impulsiva è:

$$h(t) = \text{rect}(t)$$

è fisicamente realizzabile? Giustificare la risposta.

Calcolare, infine, la convoluzione dei seguenti segnali:



$$x(t) = A \text{rect}_{\Delta_1} \left(t - \frac{\Delta_1}{2} \right)$$

$$y(t) = B \text{rect}_{\Delta_2} \left(t - \frac{\Delta_2}{2} \right)$$

$$\text{con } \Delta_1 < \Delta_2$$

Quesito n. 5

Nell'ambito della “Teoria dell'informazione” si descriva, a blocchi, la struttura generale di un sistema di comunicazione. In particolare di descriva il modulo “Codifica di sorgente” indicando le finalità.

Si supponga che una sorgente generi dei simboli appartenenti all'insieme $S = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8\}$ e che di questi se ne conosca la distribuzione di probabilità (riportata in tabella): descrivere l'implementazione del *codice di Huffman*.

Simbolo	Probabilità p_k
a_1	0,01
a_2	0,06
a_3	0,07
a_4	0,15
a_5	0,16
a_6	0,17
a_7	0,18
a_8	0,20



MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE PER IL PERSONALE MILITARE

Concorso per titoli ed esami, per la nomina di 29 (ventinove) Tenenti in servizio permanente nei Ruoli Normali dell'Aeronautica Militare, di cui 21 (ventuno) Tenenti nel Ruolo Normale del Genio Aeronautico da impiegare nei Domini Cyber e Spazio della Difesa (anno 2024), indetto con Decreto Dirigenziale n. M_D AB05933 REG2024 0310491 del 23 maggio 2024, pubblicato tramite Portale Unico del Reclutamento (inPA) e sul portale dei concorsi on-line del Ministero della Difesa.

sei posti a concorso per candidati in possesso di Laurea Magistrale/Specialistica in Ingegneria dell'Automazione (LM-25) e Ingegneria Informatica (LM-32) – articolo 1, comma 1, lettera c, numero 2

PRIMA PROVA SCRITTA
TRACCIA "A"

Quesito n. 1

Lo *scheduler* è una componente fondamentale nella gestione delle risorse condivise di un elaboratore. Fornire una panoramica generale delle modalità con cui esso agisce (algoritmi) e descriverne il modello di base con l'ausilio di uno schema a blocchi.

Quesito n. 2

Descrivere il protocollo DNS e l'attacco *DNS poisoning* identificando anche le possibili difese e le modalità applicative in un contesto realistico con particolare riferimento a un attacco del tipo *man-in-the-middle*.

Quesito n. 3

Nell'ambito dell'ingegneria del software, i *Function Point* (Punti Funzione) sono una metrica del software di tipo "funzionale" cioè definiscono le dimensioni del prodotto software in termini di funzionalità fornite all'utilizzatore. Si descriva tale metrica, si indichino vantaggi e svantaggi e almeno 3 esempi di FP.

Quesito n. 4

Storicamente, la memoria principale di un elaboratore ha avuto dimensioni ridotte da obbligare i programmatori a usare la memoria secondaria. Le metodologie prevedono la suddivisione del programma in pezzi più piccoli (*overlay*) da eseguire nella suddetta memoria principale oppure impiegare algoritmi che consumino meno memoria. L'automazione del processo di *overlay* prende il nome di memoria virtuale. In tale contesto descrivere sinteticamente il concetto di *paginazione* e la sua implementazione.

ENERGIA E PER IL PERSONAL



MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE PER IL PERSONALE MILITARE

Concorso per titoli ed esami, per la nomina di 29 (ventinove) Tenenti in servizio permanente nei Ruoli Normali dell'Aeronautica Militare, di cui 21 (ventuno) Tenenti nel Ruolo Normale del Genio Aeronautico da impiegare nei Domini Cyber e Spazio della Difesa (anno 2024), indetto con Decreto Dirigenziale n.M_DAB05933 REG2024 0310491 del 23 maggio 2024, pubblicato tramite Portale Unico del Reclutamento (in PA) e sul portale dei concorsi on-line del Ministero della Difesa.

n. 3 (tre) per laurea magistrale/specialistica in ingegneria aeronautica ovvero aerospaziale e astronautica (LM-20) – articolo 1, comma 1, lettera c), numero 3).

PRIMA PROVA SCRITTA

TRACCIA "A"

Quesito n. 1

Un satellite viene lanciato in un'orbita circolare attorno alla Terra a un'altitudine di 300 km. Calcola, descrivendo il procedimento sinteticamente:

1. La velocità orbitale del satellite.
2. Il periodo orbitale.
3. L'energia totale dell'orbita.

Quesito n. 2

Calcola il delta-v necessario per trasferire un satellite dalla Terra all'orbita geostazionaria utilizzando un'orbita di trasferimento di Hohmann, descrivendo sinteticamente il procedimento (raggio orbita geostazionaria 42.164 km).

Quesito n. 3

Un razzo ha una massa iniziale di 12.000 kg e una massa finale di 3.000 kg dopo il consumo del carburante. Se l'impulso specifico è di 300 s, calcola la velocità finale del razzo, descrivendo sinteticamente il procedimento.

Quesito n. 4

Un satellite comunica con una stazione di Terra tramite una frequenza di 2 GHz. La potenza trasmessa dal satellite è 20 W e l'antenna del satellite ha un guadagno di 30 dBi. La stazione di terra ha un guadagno di antenna di 20 dBi. Calcola la potenza ricevuta alla stazione a terra, considerando una distanza di 36.000 km e una perdita per spazio libero. Descrivi sinteticamente il procedimento.

Quesito n. 5

Un link a 12 GHz deve considerare una perdita dovuta alla pioggia. La specifica indica una perdita di 0,5 dB/km in caso di pioggia intensa. Se la distanza del link è di 10 km, calcola la perdita totale dovuta alla pioggia e la nuova potenza ricevuta (P_r) se la potenza trasmessa (P_t) è 10 W. Descrivi sinteticamente il procedimento assumendo che guadagno trasmesso e guadagno ricevente siano 30 dBi e 20 dBi rispettivamente e che la perdita nello spazio libero sia 189,6 dB.



MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE PER IL PERSONALE MILITARE

Concorso per titoli ed esami, per la nomina di 29 (ventinove) Tenenti in servizio permanente nei Ruoli Normali dell'Aeronautica Militare, di cui 21 (ventuno) Tenenti nel Ruolo Normale del Genio Aeronautico da impiegare nei Domini Cyber e Spazio della Difesa (anno 2024), indetto con Decreto Dirigenziale n. M_DAB05933 REG2024 0310491 del 23 maggio 2024, pubblicato tramite Portale Unico del Reclutamento (in PA) e sul portale dei concorsi on-line del Ministero della Difesa.

n. 1 (uno) per laurea magistrale/specialistica in Fisica (LM-17) – articolo 1, comma 1, lettera c), numero 4).

PROVA ESAME MATEMATICA – A

- 1) Il Candidato determini, motivando i procedimenti adottati, le coordinate dei punti di intersezione tra l'iperbole di equazione:

$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{5} = -1$$

e la circonferenza di equazione:

$$x^2 + y^2 = 41$$

e calcoli l'area e il perimetro del poligono avente come vertici tali punti.

- 2) Il Candidato, motivando i procedimenti adottati, risolva la seguente disequazione:

$$\frac{3x^2 - 4x - 4}{2x^2 - x - 1} \leq 0$$

- 3) Discutere la convergenza e calcolare la somma della seguente serie di funzioni reali:

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^3 x^n$$

- 4) Si consideri la seguente funzione reale di due variabili reali:

$$f(x, y) = (x + 3y)e^{-xy}$$

- a) individuare i punti stazionari;
- b) determinare se si tratti di minimi o massimi relativi.

- 5) Si calcoli il seguente integrale

$$\int_1^4 \frac{dx}{x(\log x - 2)}$$