



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITCR – TRASPORTI E LOGISTICA
ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO
OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO

Tema di: SCIENZE DELLA NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

Il candidato svolga la prima parte della prova e due dei quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE *ovl*

Durante una esercitazione della NATO nei pressi delle Isole Shetland a una coppia di intercettori viene comunicato, alle 09:25 Zulu, di sorvolare NDB Scatsta (6028N00113W) e di dirigersi verso la Norvegia con QDR=063°. Due minuti dopo i caccia sorvolano l'NDB e iniziano la loro missione con TAS=320 kts; alle 09:38 Zulu ai piloti viene ordinato di intercettare aerei nemici rilevati sui propri sistemi radar, su TB=133° distanti 84 NM e che navigano con TC=270° e velocità costante GS=280 kts. Intercettati i velivoli nemici, viene simulato per 5 minuti un dog fight completato il quale viene comunicato di iniziare una perlustrazione in direzione SW per rientrare sulla verticale dell'NDB a fine autonomia prevista dopo 60 minuti dal transito su Scatsta. Il candidato calcoli le coordinate e gli orari in cui avvengono l'intercetto e il punto di non ritorno sapendo che in zona la VAR=2°W e per i dati meteo utilizzino il bollettino seguente: METAR EGPM 200850Z AUTO 07019KT 9999 FEW024 06/00 Q1023

Il candidato, infine, disegni su un reticolo di Mercatore con scala a scelta il solo percorso su QDR=063° spiegando le problematiche che si devono considerare nel realizzarlo su tale carta.

SECONDA PARTE

1. Il 23 Maggio del 1928 il dirigibile Italia parti da Ny-Ålesund (7855N01155E), nelle isole Svalbard, intorno alle ore 04:10 e raggiunse il Polo Nord alle 00:24 del giorno seguente. Dopo circa due ore di sorvolo del Polo intraprese la via del ritorno, ma alle 10:33 fu investito da una tempesta di neve che fece perdere quota al dirigibile che urtò sulla banchisa, facendo staccare la cabina di comando. Il dirigibile alleggerito continuò nel suo viaggio fino a precipitare in un punto prossimo alle coordinate 8114N02814E. I superstiti della cabina di comando resistettero nella famosa "tenda rossa" per 48 giorni e furono ritrovati a 108 NM in direzione delle isole Foyn e Broch (8028N02605E), rispetto al punto dell'incidente, trasportati sulla banchisa polare dalle correnti. Il candidato costruisca un reticolato di Lambert con parallelo di tangenza 80°N e il raggio della sfera rappresentativa $r=500$ mm; riporti i vari punti della missione storica valutando nel percorso di andata quale velocità media avrebbe mantenuto il dirigibile Italia.



Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca

ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

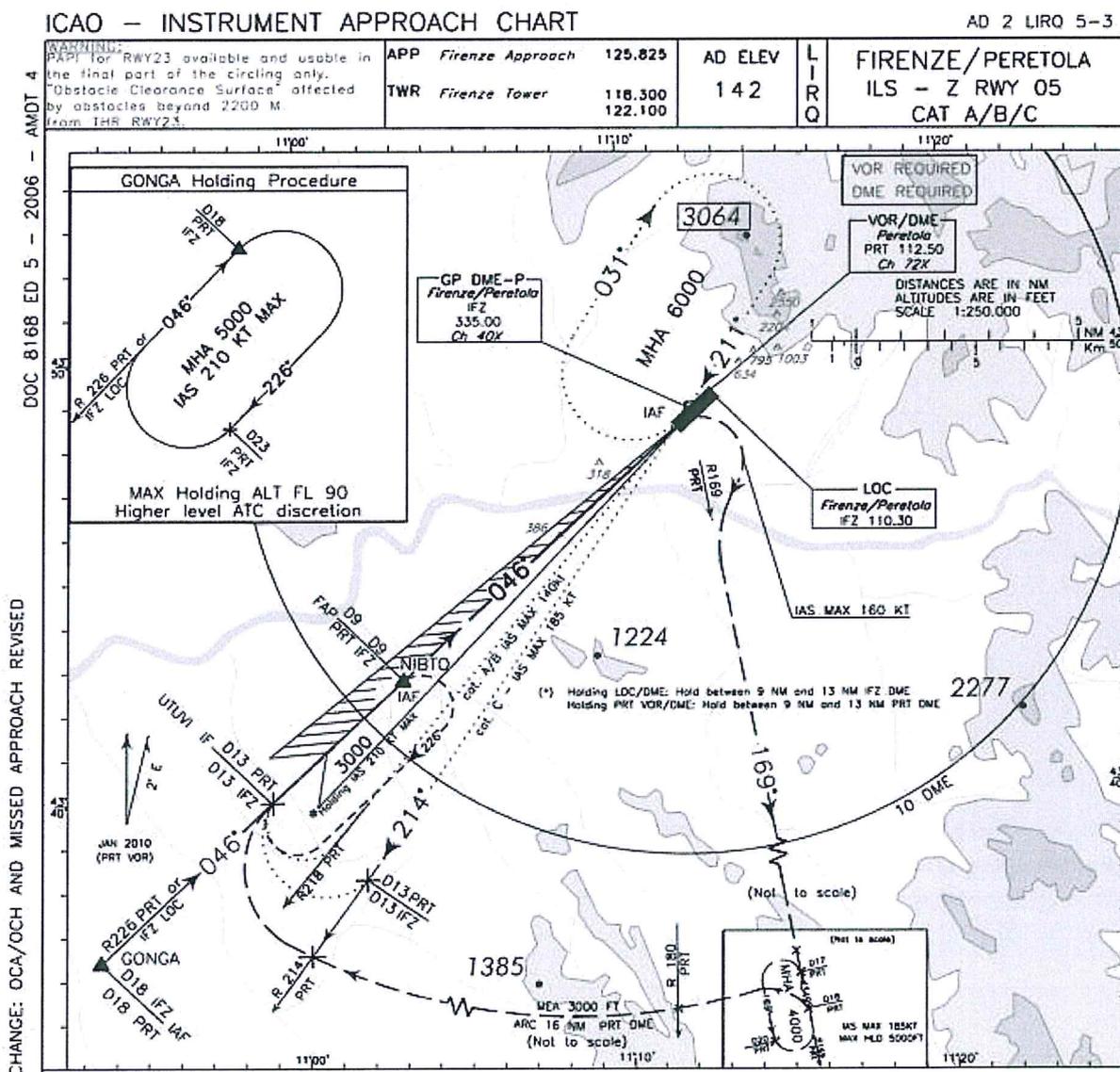
Indirizzo: ITCR – TRASPORTI E LOGISTICA

ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO

OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO

Tema di: SCIENZE DELLA NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

- Utilizzando la IAC seguente, il candidato indichi quali sono i diversi segmenti della procedura e quali sono i compiti del pilota in ognuno di essi. Infine, in funzione delle proprie esperienze maturate anche nell'ambito dei percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento, disegni la sezione verticale, che sarebbe presente sulla IAC, trascrivendo in italiano ed inglese la Procedura di Mancato Avvicinamento che si osserva.





Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca
ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITCR – TRASPORTI E LOGISTICA
 ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO
 OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO

Tema di: SCIENZE DELLA NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

- Il candidato calcoli l'inclinazione e le coordinate dei nodi del percorso ortodromico che passa tra gli aeroporti di Wellington (4120S17448E) e di Perth (3156S11558E); riporti il tutto su una carta stereografica polare con raggio della sfera rappresentativa di 75 mm.
- Il candidato descriva l'utilizzo della carta meteorologica seguente, dettagli sui fenomeni in essa riportati e completi la legenda della carta stessa.

SERVIZIO METEOROLOGICO A.M.
LOW LEVEL SIGWX CHART
SFC / FL100
 ISSUED BY M.W.O POGGIO RENATICO
VALID 07/04/2019 18:00 UTC

Symbols ∇ and Cb/TCu imply moderate or severe turb. icing and hail. Speed in Knots, Vis in m or Km. Allitude in hectofeet ansl. Check Sigmet for Volcanic Ash.

a) Refers Cloudiness b) Refers Phenomena

① a: BKN AsAc 070/XXX – BKN CuSc 015/070 –
 OCNL/ISOL EMBD TCuCb 020/XXX
 b: OCNL/ISOL //// ∇ R Ψ AA

② a: BKN/OVC AsAc 070/XXX – SCT/BKN CuSc
 030/070 – ISOL EMBD TCuCb 020/XXX
 b: OCNL AA //// Ψ ISOL R

③ a: FEW/SCT ISOL BKN Cu 025/070 –
 ISOL TCu 020/XXX
 b: ISOL ∇ AA

④ a: BKN/OVC AsAc 080/XXX –
 ISOL FEW/SCT ScCu 025/060
 b: ISOL Ψ

⑤ a: SKC/NSC ISOL FEW/SCT Ac 070/XXX –
 ISOL FEW/SCT ScCuSt 015/060
 b: LOC ~

Ψ		R	
∇		AA	
AA		////	
OCNL		////	
MON		///	

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici scientifiche e/o grafiche purché non siano dotate di capacità di calcolo simbolico (O.M. n. 205 Art. 17 comma 9).

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del Paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
I256 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITCR - TRASPORTI E LOGISTICA
ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO
OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO

Tema di: SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

Il candidato svolga la prima parte della prova e due dei quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE

Alle UTC=09:12 del 28/06/2018 è prevista una missione di simulazione di un reparto aereo del SAR (Search And Rescue) nei dintorni della Sila. L'esercitazione prevede il decollo di un AB-412 dall'a/p di Reggio Calabria (3804N01539E) con TC=070°, CAS=115k per raggiungere FL090. A UTC=09:30 viene segnalato al pilota di intercettare la probabile posizione di un velivolo che, dall'ultima posizione nota (3846N01529E) risalente alle UTC=09:18, navigava con TC=040° e GS=80k. Sul punto di intercetto, non osservando l'altro velivolo, i piloti ricevono l'ordine di iniziare una procedura di ricerca con reticolato quadrato. Il candidato calcoli l'ora di avvistamento e le coordinate da trasmettere ai reparti di terra del punto dell'incidente simulato che si avvisterà alla fine della quarta tratta di ricerca. Per i dati meteorologici, sul scenario dell'esercitazione, il candidato si riferisca al bollettino emesso dalla stazione di Monte Scuro (El=5483 ft):

- LIBQ 211530Z 12020KT 9200 SCT060 09/02 Q1000

Il candidato, infine, rappresenti su un grafico con scala a scelta, la missione dell'elicottero.

SECONDA PARTE

1. Il candidato rappresenti la zona circostante l'a/p di Alicante-Elche (LEAL) su un reticolo di mercatore compreso tra i paralleli $\varphi=38^{\circ}10'N$ e $\varphi=38^{\circ}25'N$ e i meridiani $\lambda=000^{\circ}50'W$ e $\lambda=000^{\circ}20'W$ con scala 1:350.000 rispetto al parallelo $38^{\circ}00'N$. Alle coordinate ($\varphi=38^{\circ}16'N$, $\lambda=000^{\circ}34'W$) è ubicato un VOR/DME che funge da punto di riferimento per una procedura di attesa con MHA=4000 ft e tratti rettilinei orientati per $279^{\circ}/099^{\circ}$. La stessa radioassistenza è l'IAF per la procedura ILS Y per RWY 10. Le due soglie pista si trovano sulle coordinate: ($\varphi=38^{\circ}17'04''N$, $\lambda=000^{\circ}34'30''W$) e ($\varphi=38^{\circ}16'47''N$, $\lambda=000^{\circ}32'28''W$). Il candidato rappresenti nel reticolato il possibile tracciato della procedura d'attesa e della procedura ILS motivandone le scelte e sapendo che l'allineamento finale inizia poco oltre un arco DME di 11 NM.
2. Sia $\lambda=038^{\circ}45'E$ la longitudine del nodo principale di un'ortodromia che passa per l'a/p Indira Gandhi di Delhi ($\varphi=28^{\circ}34'N$, $\lambda=077^{\circ}07'E$). Il candidato calcoli le coordinate del vertice dell'ortodromia e le coordinate dei punti di intersezione con il Tropico del Cancro. Valuti, infine, la differenza di percorso, lossodromico e ortodromico, tra le due intersezioni.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
I256 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITCR - TRASPORTI E LOGISTICA
 ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO
 OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO

Tema di: SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

3. Sullo schermo radar di un controllore ATCS dell'a/p di Torino/Caselle (FE=991 ft) si osservano quattro velivoli che stanno convergendo alla stessa quota sul TOP NDB/VOR/DME. Supponendo che si debba utilizzare il controllo procedurale, il candidato, in funzione della propria esperienza maturata in progetti di alternanza scuola-lavoro, valuti come risolvere la situazione di traffico proposta dettagliando le comunicazioni TBT tra il controllore e i piloti. Si ipotizzi la VAR nulla e non si considerino gli effetti del vento per rispondere a questa sezione del quesito.

- AZA 7162, QDM=096°, D=37 NM, TAS=280^k
- DLH 1119, QDM=208°, D=65 NM, TAS=300^k
- RYR 4245, QDM=137°, D=50 NM, TAS=300^k
- VLG 9477, QDM=318°, D=72 NM, TAS=290^k

Supponendo invece di poter svolgere il vettoramento radar ed utilizzando i dati meteorologici del successivo bollettino, il candidato calcoli a quale distanza minima transiteranno i voli DLH e VLG.

- *METAR LIMF 221720Z 02520KT CAVOK 11/01 Q1007*

4. Un aeromobile si sta avvicinando in rotta ad una stazione VOR/DME, mantenendo costante un QDM di 120° con una MH di 126° e una TAS di 280 kts. Per un guasto alla giromagnetica, il velivolo perde le informazioni di prua magnetica ed è costretto a proseguire il volo con un direzionale che indicava TH 138° al momento dell'avaria. Dal controllo delle informazioni DME, si verifica un decontaggio costante di 10 NM ogni due minuti di volo. Il candidato determini il vento effettivo in zona.

Alle ore 11:20 UTC il velivolo, sempre in rotta e a 100 NM DME dal VOR, viene autorizzato dagli enti di controllo a riportare direttamente l'IAF (Initial Approach Fix) sulla radiale 090°TO a 20 NM DME e successivamente sulla verticale VOR.

Lo stesso velivolo, una volta giunto sulla verticale del VOR, viene autorizzato all'intercettazione di un aereo cisterna per eseguire un rifornimento in volo.

Sapendo che l'aereo cisterna si trova in quel momento su radiale 225° dal VOR, distanza 80 NM, e sta mantenendo MC 350°, GS 180 kts, mentre in tutta la zona si mantengono costanti i dati relativi al vento e alla declinazione magnetica, il candidato determini le prue finali da assumere sia per il raggiungimento del FIX che per la successiva verticale VOR, l'istante di sorvolo dell'IAF e del VOR, il tempo stimato d'intercettazione e le coordinate polari dal VOR/DME (radiale e distanza) dal punto di intercettazione.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili non programmabili.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
1256 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITCR - TRASPORTI E LOGISTICA
 ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO
 OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO

Tema di: SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

Il candidato svolga la prima parte della prova e due dei quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE

Una compagnia aerea deve pianificare un volo intercontinentale da Sydney/Kingford Smith (3356S15110E) a Jakarta/Soekarno-Hatta (0607S10640E). Il piano di volo prevede di seguire il percorso più breve mantenendo FL330 e una GS media di 435 kts. Lungo la rotta è prevista un'ampia area anticiclonica, tipica della zona, centrata sulle coordinate 1749S12140E. Si stima, per sfruttare la situazione meteo, di ottenere un guadagno di 35 kts sulla GS media suddividendo il percorso in due tratte ortodromiche rispetto a un punto distante 265 NM dal centro anticiclonico.

Il candidato valuti quali dovrebbero essere le coordinate del punto intermedio per poter utilizzare la rotta a minor tempo e il guadagno di tempo complessivo sulla tratta.

La procedura assegnata all'atterraggio è la ILS per RWY 25R che prevede la discesa da DKI VOR R248 D24, mentre la procedura di MISSED APCH è così espressa: *Climb to 6000', after passing 2000', turn RIGHT to intercept CKG VOR R028 outbound, proceed to NOKTA or as instructed by ATC.* Il candidato rappresenti la procedura con scala a scelta sapendo che il punto NOKTA si trova rispetto a DKI R344 D30 mentre si trova rispetto a CKG R028. Sul NOKTA è attestata la procedura di mancato avvicinamento con tratto inbound su R164.

Il candidato valuti quale sarebbe il settore d'ingresso nel circuito di attesa standard supponendo di aver eseguito un mancato avvicinamento; la VAR nei pressi dell'aeroporto è 1°E.

SECONDA PARTE

1. Utilizzando i dati della prima parte, il candidato rappresenti i vari punti dei percorsi ottenuti e la zona anticiclonica sul reticolato di una carta stereografica polare avente raggio della sfera rappresentativa $r = 100$ mm.

Supponendo che il volo GAI-713 sia secondo nello stack di attesa, che la procedura prevede di lasciare il NOKTA alla MHA = 6000 ft, quota alla quale raggiungere il DKI, e che l'aggancio all'ILS è previsto a 2000 ft, a circa 6 NM dalla soglia pista, il candidato valuti le manovre di discesa che potrebbe eseguire il pilota e il tempo che impiegherebbe il velivolo per atterrare. L'aeroporto ha una FE = 33 ft, l'aereo mantiene una TAS media di discesa di 180 kts mentre si prevede che il controllore ATC autorizza il pilota a portarsi all'IAF quando è sul NOKTA alla propria quota attesa. La Transition altitude coincide con la MHA mentre il METAR dell'aeroporto riporta:

- *WIII 221850Z 20030G40KT 1500 R25R/800V1600 TSRA OVC020CB 25/22 Q1006*



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
I256 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITCR - TRASPORTI E LOGISTICA
 ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO
 OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO

Tema di: SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

2. Dalla portaelicotteri Garibaldi (3656N01615E), in navigazione con $R_n = 180^\circ$ e $V_n = 24$ kts decolla un EH-101 a GMT = 15:45 per una missione di sorveglianza lungo il parallelo $35^\circ N$. La missione prevede di intercettare il suddetto parallelo seguendo TC = 155° e successivamente iniziare la ricognizione verso ovest per poi rientrare sulla nave. Il candidato valuti su quale meridiano si conclude la perlustrazione se l'elicottero ha un'autonomia di 3^h15^m . Facendo decollare dalla Garibaldi un secondo elicottero, nell'istante in cui il primo pilota comunica via radio di iniziare il rientro, il candidato calcoli l'anticipo/ritardo che si verificherebbe sul PNR. I due elicotteri mantengono una CAS = 85 kts e FL080. Si utilizzi per lo scopo il bollettino METAR:

• *LICO 261655Z 22010KT CAVOK 18/14 Q1019 RMK BKN SCT100 BKN200 QUK 3 QUL 1 W VIS MAR 12 KM VIS MIN 9999=*

3. Dalle pagine AIP Italia si legge la seguente descrizione della STAR per RWY 01 dell'a/p di Perugia/S.Francesco (LIRZ):

LAKOX 1B

Dopo il LAKOX virare a destra fino ad intercettare e seguire ARC 15NM PRU(IPE) DME. Attraversando RDL 201 PRU VOR virare a sinistra fino ad intercettare e seguire RDL 192 PRU VOR (TR 012°) per il punto DERUX.

Il Candidato rappresenti su una Carta di Mercatore, in scala 1:250.000 sul parallelo $43^\circ 00' N$, la vista in pianta della procedura essendo note le seguenti informazioni: PRU DVOR/DME ($\varphi=43^\circ 06' 06'' N$; $\lambda=012^\circ 30' 43'' E$), IPE DME-P ($\varphi=43^\circ 05' 25'' N$; $\lambda=012^\circ 30' 49'' E$), LAKOX R279/D18 PRU, DERUX D11 PRU/D10 IPE e la VAR= $2^\circ E$.

4. Dalla lettura dei bollettini meteorologici successivi il candidato rappresenti con scala a piacere una possibile SWLL che contenga le informazioni riportate relative alla FIR di Milano:

LIMM AIRMET 10 VALID 221600/221800 LIMM- LIMM MILANO FIR MT OBSC OBS WI N4427 E00914 - N4401 E01130 - N4408 E01106 - N4427 E00914 STNR NC=

LIMM AIRMET 11 VALID 221630/222030 LIMM- LIMM MILANO FIR BKN CLD 500/1000FT OBS WI N4549 E01037 - N4554 E01047 - N4628 E01237 - N4628 E01337 - N4549 E01037 STNR NC=

LIMM AIRMET 12 VALID 221700/221900 LIMM- LIMM MILANO FIR ISOL TS FCST WI N4522 E00840 - N4546 E00855 - N4521 E01100 - N4441 E01050 - N4509 E00852 - N4522 E00840 STNR NC=

Nell'ipotesi che si volesse decollare da una delle zone rappresentate, il candidato motivi la possibilità o meno di poter svolgere un volo VFR.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili non programmabili.
 È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.
 Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M574 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITCR - TRASPORTI E LOGISTICA
ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO
OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO

Tema di: SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

Il candidato svolga la prima parte della prova e due dei quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE

Il volo Aer Lingus 134, alle UTC=20:25, decolla da Boston/Logan (4222N07100W) diretto a Shannon/Shannon (5242N00855W; FE=46ft). Il piano di volo prevede di seguire il percorso più breve mantenendo FL260 e una GS media di 450kts. Durante il volo al pilota vengono trasmessi dei SIGMET SST che segnalano ampie zone temporalesche lungo la rotta prevista. Il controllo oceanico autorizza il pilota a navigare per parallelo per raggiungere il punto di uscita della ETOPS MALOT (5300N01500W) per evitare le zone perturbate più a nord.

Il candidato calcoli l'orario UTC di raggiungimento di MALOT e rappresenti su una carta stereografica polare, con raggio della sfera rappresentativa di 200 mm, il percorso previsto e quello effettivo.

Uscito dalla zona NAT il volo prosegue per la destinazione sulla STAR che conduce all'IAF della procedura "ILS or LLZ per RWY 06". Il punto di inizio procedura è il VOR/DME SHA (5243N00853W) sorvolato il quale bisogna seguire, per aa/mm di categoria C/D, una reversal a "goccia" con outbound su 252° e inbound su 058°. La virata base è prevista a D14 SHA mentre l'IF è posto a circa D16 SHA.

Il candidato rappresenti la vista in pianta della procedura, con scala opportuna a scelta, sapendo che la VAR=2°E, valuti inoltre il Descent Rate che dovrebbe mantenere nei tratti della procedura di avvicinamento sapendo che la TAS media è di 180kts e che sull'IAF la quota raggiunta è FL160.

Utilizzare i dati utili per lo svolgimento estraendoli dal seguente METAR:

- *EINN 221650Z 080015KT 9999 FEW040 12/04 Q0998*

SECONDA PARTE

1. Alle ore 18:50 UTC sullo schermo radar del settore NE, presso il Centro Regionale di Assistenza al Volo di Roma, è presente la situazione di traffico IFR costituita dai voli AZA 2489 (TAS=405kts, QUJ=090°, D=28 NM) e RYR 1267 (TAS=360kts, QUJ=180°, D=23,5 NM) entrambi a FL280 e in avvicinamento al VOR/DME di Firenze (FRZ).

Tenendo conto che il vento in zona è W/V=090°/60kts il candidato risolva i seguenti punti:

- Calcolare il valore della separazione minima che si determina nell'ipotesi che i due aa/mm proseguano mantenendo inalterato il proprio moto.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M574 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITCR - TRASPORTI E LOGISTICA
 ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO
 OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO

Tema di: SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

- Supponendo che il controllore di volo decida di apportare un'azione correttiva al volo AZA 2489, determinare quale prua dovrà assegnare affinché i due voli acquisiscano una separazione minima di 7 NM e l'orario in cui si verificherà tale condizione.
 - Riportare, in almeno quattro battute, la comunicazioni tra controllore e pilota del volo AZA 2489 soggetto al vettoramento nel rispetto della fraseologia standard prevista nel controllo radar e in funzione della propria esperienza maturata nei centri di controllo per le attività di alternanza scuola-lavoro.
2. Un a/m è inserito in Holding Stack di una sequenza di avvicinamento strumentale dell'aeroporto di Pescara (FE=48ft) sul quale è prevista Transition Altitude a 5000ft. Il candidato calcoli la quota che verrà assegnata nello Stack, sapendo che l'a/m è preceduto da altri tre velivoli; utilizzare allo scopo il seguente bollettino:

LIBP 210850Z 24012KT 210V270 1500 R22/0800 BKN025 05/04 Q0998

La Holding è non standard con MHA a 4000ft, il suo tratto inbound è orientato 125°, l'Holding Fix è il PES VOR/DME situato a destra della soglia 22.

Considerato che la parte finale della STAR assegnata sull'Holding Fix è orientata 077° il candidato rappresenti graficamente con scala a scelta:

- I tre settori d'entrata in Holding e la procedura che dovrà seguire per inserirsi in essa;
 - La possibile traiettoria di avvicinamento della procedura ILS-Z per RWY 22 (QFU=216°) sapendo che trattasi di una "Base Turn" con outbound su 065° e con l'IF posto a 8 NM da PES;
 - Sul grafico della procedura identificare le possibili posizioni dei punti distintivi i segmenti di una procedura di avvicinamento strumentale;
 - Il Display dell'ILS nel caso in cui si trovi a destra del LOC e più basso del GP.
3. Dalle pagine AIP Italia si legge la seguente descrizione per la procedura strumentale di partenza per RWY 05 dell'a/p di Olbia/Costa Smeralda (LIEO):

PROCEDURA DI SALITA INIZIALE

Dopo il decollo seguire RDL 054 SME VOR fino a lasciare 3600 ft non più tardi di 10NM SME DME (o 9.5NM ISM DME), quindi seguire la SID assegnata.

SUKUN 5A

Virare a sinistra fino ad intercettare e seguire RDL 011 SME VOR (TR 191°) fino a 5NM SME DME, quindi virare a sinistra fino ad intercettare e seguire RDL 113 SME VOR per il punto SUKUN.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M574 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITCR - TRASPORTI E LOGISTICA
ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO
OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO

Tema di: SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

Il Candidato rappresenti su una Carta di Mercatore, in scala 1:500.000 sul parallelo $41^{\circ}00'N$, la vista in pianta dell'intera procedura essendo note le seguenti informazioni: SME VOR/DME(4053N00930E), SUKUN (4045N00954E) e la VAR= $2^{\circ}E$.

4. Un a/m percorre la Rotta ATS UN157 tra i punti DEDOM (4207N01026E) e QUENN (4010N01033E). A GMT=12:45 l'a/m si trova rispetto al VOR/DME SME (4053N00930E) su QTE= 052° ad una distanza di 46NM mentre a GMT=12:55, sempre dalla stessa radioassistenza, si trova su QTE= 107° ad una distanza di 40NM. Con l'ausilio di un grafico, il candidato verifichi se al traverso di SME il pilota si trova entro i limiti laterali previsti dalla rotta ATS seguita. Calcoli, inoltre, le coordinate del punto, sul tratto della UN157 in questione, per il quale raggiungere QUENN o virare verso SME comporterebbe lo stesso tempo di volo in presenza di un W/V= $090^{\circ}/30kts$.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili non programmabili.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M574 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITCR – TRASPORTI LOGISTICA
ARTICOLAZIONE CONDUZIONE MEZZO
OPZIONE CONDUZIONE MEZZO AEREO

Tema di: SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

Il candidato svolga la prima parte della prova e risponda a due dei quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE

Un ATR 42 MP della Guardia Costiera si trova in missione di vigilanza ambientale marittima sul Mar Tirreno al FL65 con CAS = 240 kt e SAT = ISA – 7°C.

Alle UT 11:30 il pilota, determinata la posizione dell'aereo in: lat. 37° 55'.3 N, long. 010° 37'.8 E, con MC = 015° (VAR = 2° 30' Est) dirige per il VOR di Ostia in presenza di un vento (grecale) di intensità 20 kt.

Il pilota viene a conoscenza del seguente avviso TAD (Thunderstorm Area Detection) emesso dall'Unità di Previsione Meteo ENAV di Roma Fiumicino:

LIRF MET RADAR 02 VALID 271200/271400 MOD/HVY FRQ ECHOES AREA RAD 028NM
TSRA 41DEG 50MIN N 12DEG 13MIN E TOP 8000M MOV S 06KT INTST

Il candidato determini il probabile punto e l'ora in cui le condizioni meteorologiche riportate dal suddetto avviso interesseranno la rotta dell'ATR 42 e se, in tale momento, l'aereo verrà investito dalla perturbazione.

SECONDA PARTE

Quesito 1

Un aeromobile dirige per ortodromia da un waypoint A di coordinate (lat. 70° S; long. 068° W) e una base posta nel punto B (lat. 78° S; long. 170° E).

Il candidato calcoli la distanza tra i due punti, le coordinate del vertice e la rotta da inserire al girodirezionale (supposto compensato per la rotazione terrestre) rispetto a un reticolo formato da rette parallele al meridiano di Greenwich.

Risolva, ancora, il quesito in modo grafico costruendo una carta stereografica polare relativa a una sfera rappresentativa terrestre di raggio uguale a 150 mm e sovrapponendo a essa il reticolo.

Calcoli, infine, la scala della carta alla latitudine di 80° S nell'ipotesi di Terra sferica di raggio uguale a 6371 km.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M574 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITCR – TRASPORTI LOGISTICA
ARTICOLAZIONE CONDUZIONE MEZZO
OPZIONE CONDUZIONE MEZZO AEREO

Tema di: SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

Quesito 2

Alle 09.00 UT, un aeromobile decolla da un aeroporto, di elevazione di 800 ft, effettuando la salita con una VS di 800 ft/min e una GS di 160 kt fino al FL150 (SAT = ISA +16°C; QNH = 28.92 inches).

Arrivato al TOC, il pilota intende intercettare un secondo aeromobile in volo con TC = 0° e GS = 180 kt, posto sul rilevamento 100° a una distanza di 80 MN, assumendo una TAS pari a 260 kt.

Il candidato calcoli la TH dell'aereo intercettatore e l'ETI nell'ipotesi che sulla intera area soffi un vento 315°/20 kt.

Quesito 3

Un aereo da turismo ha due compartimenti di stiva, anteriore e posteriore, situati rispettivamente ad una distanza di 28 e 175 inches rispetto al sistema di riferimento (datum).

Dal manuale di volo, sono noti il peso a vuoto d'impiego dell'aereo, pari a 9175 libbre, e l'intervallo di escursione del baricentro compreso tra il limite anteriore posto a 85 inches e quello posteriore a 97 inches.

L'equipaggio di volo ha un peso complessivo di 170 kg e vengono imbarcate 645 libbre di carburante necessarie per il volo e 443.7 kg di passeggeri e bagagli, distribuiti questi ultimi nei suddetti compartimenti.

In funzione della distribuzione del carico in stiva e dal calcolo del peso totale risulta che il baricentro dell'aereo dista 83 inches dal datum.

Il candidato determini il peso a vuoto d'esercizio e il peso in libbre del bagaglio che deve essere spostato dal compartimento anteriore a quello posteriore per effettuare un carico e centraggio con baricentro entro il limite anteriore.

Quesito 4

La stazione meteo di Roma Fiumicino (LIRF) emette il seguente messaggio:

METAR LIRF 271650Z 34004KT CAVOK 07/M01 Q1012 NOSIG RMK VIS MIN 9999=

Il candidato illustri il significato del termine METAR e provveda alla decodifica del messaggio.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili non programmabili.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'aula prima che siano trascorse 3 ore dall'inizio della prova.

*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca***M631 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO****CORSO DI ORDINAMENTO****Indirizzi:** NAVIGAZIONE AEREA – ASSISTENTE ALLA NAVIGAZIONE AEREA**Tema di:** NAVIGAZIONE AEREA**(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto “ALFA”)****I candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:****Quesito A**

Viene pianificato un volo tra Nassau (lat. 25° 00' N; long. 077° 24' W) e Casablanca (lat. 33° 48' N; long. 007° 36' W) dividendo l'ortodromia che congiunge i due punti in tre tratte di uguale lunghezza.

La prima tratta viene percorsa per lossodromia mantenendo una TH costante uguale a 65° con velocità $M = 0.68$ al livello di volo 330 (SAT = ISA) impiegando 2 ore e 42 minuti.

Il candidato calcoli gli elementi del vento che ha agito durante questo primo tratto fornendo anche una spiegazione al valore trovato.

Quesito B

Una carta di Lambert secante lungo i paralleli 45° e 58° ha, in corrispondenza di tali paralleli, una scala che ad 1 inch corrispondono 20 miglia nautiche.

Il candidato calcoli il raggio della sfera rappresentativa terrestre e la distanza, in millimetri, tra i paralleli 45° e 47° (terra considerata sferica avente raggio uguale a 6370 km).

Quesito C

Un elicottero dalla verticale del VOR/DME di Ponza (lat. 40° 55' N; long. 012° 57' E) dirige lungo la radiale 263 FROM verso Alghero con una velocità tale che la lettura al DME aumenta esattamente di 2.0 NM ogni minuto. Sull'intera zona la declinazione magnetica è di 02° E.

Alle 09:00, quando la distanza da Ponza è di 60 NM, un secondo elicottero dalla verticale del VOR di Elba (lat. 42° 44' N; long. 010° 24' E) dirige lungo la radiale 200 FROM per intercettare il primo elicottero.

Il candidato calcoli la velocità che deve mantenere il secondo elicottero affinché l'intercettazione avvenga lungo la radiale Ponza-Alghero.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M631 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA – ASSISTENTE ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto “ALFA”)

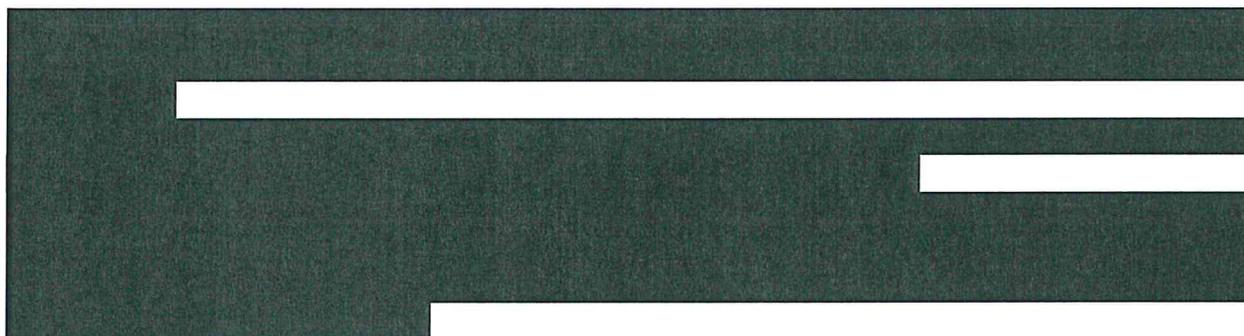
Quesito D 26/1/23

Un elicottero alle 10:00 si trova sulla verticale del VOR di Pamplona (lat. $42^{\circ} 44' N$; long. $001^{\circ} 42' W$) e dirige, mantenendo prua costante, verso il VOR di Barcellona (lat. $41^{\circ} 18' N$; long. $002^{\circ} 05' E$) con CAS = 92 Kts, FL70 e SAT = ISA + 8,9 °C.

Durante il volo il pilota apprende che per motivi tecnici l'elicottero potrebbe dover dirigere verso il VOR di Maella (lat. $41^{\circ} 08' N$; long. $000^{\circ} 10' E$).

Il candidato calcoli le coordinate del punto dal quale occorrerebbe uguale tempo per raggiungere Barcellona o Maella nell'ipotesi che sull'intera zona agisca un vento $00^{\circ}/20$ kts.

Quesito E



Durata massima della prova: 6 ore.

E' consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili non programmabili. Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca***M631 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO****CORSO DI ORDINAMENTO****Indirizzi:** NAVIGAZIONE AEREA – ASSISTENTE ALLA NAVIGAZIONE AEREA**Tema di:** NAVIGAZIONE AEREA**(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto “ALFA”)****Il candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:****Quesito A**

Un aeromobile è in volo tra due waypoints posti sulla circonferenza massima compresa tra i punti A (lat 78° 06' N; long. 151° 54' E) e B (lat. 84° 12' N; long. 101° 48' W). Il primo waypoint si trova sul parallelo 80°N, il secondo sul meridiano 140°W.

L'aeromobile sorvola il primo waypoint all'ora fuso 12:00 del 6 maggio e segue l'ortodromia mantenendo una velocità media di 460 kt; calcolare l'ora fuso relativa all'istante in cui viene sorvolato il secondo waypoint.

Quesito B

Con i dati del precedente quesito il candidato tracci su una carta stereografica polare, costruita per una sfera rappresentativa avente raggio uguale a 35 cm, la congiungente AB.

Inoltre, dopo aver spiegato perché tale congiungente può bene approssimarsi ad un'ortodromia, il candidato posizioni sulla carta i due waypoints misurandone la distanza sia graficamente, sia attraverso la scala della carta (raggio terrestre 6370 km).

Quesito C

Un aeromobile effettua un volo di ricognizione al FL100 seguendo la radiale 060° TO di una stazione e una True Heading di 42° (VAR=08°W) e percorrendo 80 NM in 24 minuti e 30 secondi.

L'aeromobile successivamente rientra al punto di partenza impiegando 30 minuti.

Nell'ipotesi di un vento stazionario per l'intera durata del volo, il candidato ne ricavi gli elementi e calcoli la IAS mantenuta dall'aeromobile (SAT=ISA+4,8°C).



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M631 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA – ASSISTENTE ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto “ALFA”)

Quesito D

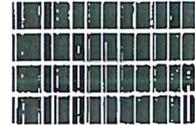
Un aeromobile sorvola la stazione VOR di Palma di Maiorca (lat. $39^{\circ} 26',1$ N; long. $002^{\circ} 45',5$ E) e dirige lungo l'aerovia A6 seguendo la radiale 025° FROM in presenza di un vento proveniente da nord, velocità 24 kt, mantenendo FL 120 e una IAS di 180 kt, SAT=ISA+3,8°C, VAR= 1° W con un'autonomia residua di 80 minuti necessaria per ritornare alla stazione VOR. Il candidato calcoli, in corrispondenza del punto di non ritorno il QDM relativo al radiofaro di Bagur (lat. $41^{\circ} 56',9$ N; long. $003^{\circ} 12',5$ E).

Quesito E

La precisione nella determinazione della precisione attraverso i sistemi satellitari dipende anche dalla geometria dei satelliti. Il candidato, a tal fine, illustri il significato di GDOP (Geometric Dilution Of Precision).

Durata massima della prova: 6 ore.

E' consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili non programmabili. Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M631 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENTE ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto “ALFA”)

Il candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:

/Quesito A

Un aeromobile, da un waypoint nei pressi di Anchorage (lat 61° 12' N; long. 149° 54' W) intende seguire l'ortodromia fino a Reykjavik (lat. 64° 06' N; long. 21° 54' W). Raggiunto il parallelo di Reykjavik, l'aeromobile viene istruito a non superare tale parallelo ma a volare lungo di esso fino a destinazione.

Il candidato ricavi il maggior percorso rispetto all'ortodromia diretta e rappresenti le due traiettorie su una carta gnomonica polare costruita per un globo geografico avente raggio uguale a 160 mm.

/Quesito B

Su una carta di Lambert ottenuta su un cono secante lungo i paralleli 45° N e 58° N la distanza tra i paralleli 44° e 46° è uguale a 152 mm.

Il candidato ricavi il raggio equatoriale in mm e la scala della carta lungo i paralleli standard nel caso di Terra sferica con raggio uguale a 6371 km.

/Quesito C

Un aereo pianifica un volo tra la stazione VOR di Saragoza (lat. 41° 39'.5 N; long. 001° 02'.0 W) e quella di Castejon (lat. 40° 22'.3 N; long. 002° 32'.7 W) percorrendo la radiale 225 FROM e successivamente da Castejon al VOR di Alicante (lat. 38° 16'.1 N; long. 000° 34'.2 W) lungo la radiale 147 TO di quest'ultimo radiofaro.

Il candidato calcoli le coordinate del PET sapendo che l'aereo, per l'intera durata del volo, mantiene il FL90 e una CAS uguale a 300 kt e si è in presenza di un vento di tramontana di velocità 24 kt e che SAT = ISA+2.8°C e VAR = 3°W.

/Quesito D

Un aeromobile in volo con CAS 280 kt a un FL170 lungo l'aerovia A5, alle UT 09:00, sorvola il punto di riporto Lotee (lat. 44° 39'.5 N; long. 005° 50'.2 W) seguendo la radiale 054 TO del VOR di Nantes (lat. 47° 09'.7 N; long. 001° 36'.8 W) in presenza di un vento di SE e velocità 20 kt (VAR = 4° W).

In un punto da definirsi il pilota inizia la discesa in modo da sorvolare il VOR di Nantes ad un'altitudine di 8000 ft mantenendo una pendenza del 9% e una VS di 800 ft/min (QNH 990 hPa; SAT=ISA-6.3°C).

Il candidato calcoli l'ora e le coordinate del punto da cui inizia la discesa.

Quesito E

Il candidato illustri l'effetto Doppler e ne descriva almeno un'applicazione alla navigazione aerea.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici non programmabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M631 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENTE ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto "ALFA")

Il candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:

Quesito A

Alle UTC 13:00 del 29 marzo, un aeromobile sorvola un waypoint nei pressi di Narvik (lat. 68° 24' N; long. 17° 24' E) seguendo l'ortodromia fino al successivo waypoint di Fairbank (lat. 64° 54' N; long. 147° 42' W) alla velocità media di 375 kt.

Il candidato calcoli il tempo medio locale in cui l'aereo raggiungerà il vertice dell'ortodromia e calcoli le ore di illuminazione nel detto vertice durante il corso della giornata sapendo dalle effemeridi che la declinazione del Sole è 3° 11' nord.

Quesito B

Su una carta stereografica polare costruita per una Terra sferica, avente raggio uguale a 6371 km, il raggio del circolo polare artico è uguale a 600 mm.

Il Candidato:

- ricavi la lunghezza corrispondente ad una distanza di 100 NM rispettivamente sui paralleli 60° e 70° nord;
- illustri le principali proprietà delle proiezioni stereografiche.

Quesito C

Da una portaerei in navigazione con rotta 180° e velocità 26 kt, nel punto A (lat. 40° 06' N; long. 017° 36' E), un elicottero decolla dirigendo verso una base B (lat. 36° 42' N; long. 016° 00' E), mantenendo una TAS di 140 kt. Nella zona agisce un vento da NE con velocità 15 kt

Al raggiungimento del punto critico, dal quale l'elicottero impiegherebbe lo stesso tempo per raggiungere la base o rientrare sulla portaerei, riceve l'ordine di rientrare sulla portaerei. Calcolare le coordinate del punto dal quale inizierà il rientro e la prora vera da seguire.

Quesito D

Un aeromobile è in volo di avvicinamento con IAS 130 kt e FL175 lungo la radiale 098° TO del VOR/DME di Saronno (lat. 45° 38'.8 N; long. 009° 01'.4 E) con l'ADF di bordo che segna -8°.

Alle 16:00 la distanza dal DME è di 75 NM mentre dopo 12 minuti si riduce a 45 NM. Calcolare gli elementi del vento essendo SAT = ISA -5.3 °C, VAR = 1° W.

Al sorvolo del radiofaro l'aeromobile dirige verso il VOR/DME di Parma (lat. 44° 49'.3 N; long. 010° 17'.6 E); calcolare l'istante in cui tale radiofaro verrà sorvolato e la radiale da seguire.

Quesito E

Nel sistema satellitare GPS il ricevitore misura per ciascun satellite una quantità definita *pseudo-distanza*. Il Candidato illustri il significato di detto parametro e il perché esso differisce dall'effettiva distanza satellite-ricevitore.

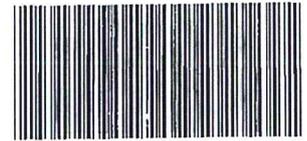
Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici non programmabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

Quesito D

Un aeromobile è in volo di avvicinamento con IAS 130 kt e FL175 lungo la radiale 098° TO del VOR/DME di Saronno (lat. 45° 38'.8 N; long. 009° 01'.4 E) con l'ADF di bordo che segna -8°.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M631 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENTE ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto “ALFA”)

Il candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:

Quesito A *S. N. I Q.*

Un aeromobile intende seguire l'ortodromia tra Saint John's (lat. 47° 36' N; long. 52° 36' W) e Samara (lat. 53° 12' N; long. 50° 09' E), giunto nel punto C, 600 NM prima del vertice, prosegue per parallelo fino ad intercettare nuovamente l'ortodromia e procedere su di essa fino a Samara.

Il candidato calcoli la distanza totale percorsa e quella ortodromica tra Saint John's e Samara.

Quesito B → *INTERPRET*

Un elicottero alle UT 14:00 si trova a una distanza di 50 NM dal VOR di Manchester (lat. 53° 21'.4 N; long. 002° 15'.7 W) e procede lungo la radiale 280° FR in volo di allontanamento, in presenza di un vento proveniente da sud, mantenendo CAS 130 kt e rilevamento polare 185° (sono noti: Density Altitude = 3000 ft, VAR = 5° W).

Alle UT 14:24 l'aeromobile rileva una nave (rilevamento polare 330°; distanza di 45 NM), che procede verso nord con velocità 22 kt, e dirige su di essa per identificarla.

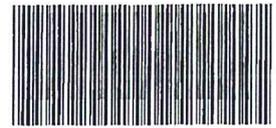
Il candidato calcoli la TH di intercettazione e la radiale VOR da seguire per raggiungere la stazione VOR di Manchester.

Quesito C → *INTERPRET*

Un elicottero alle UT 14:00 si trova a una distanza di 50 NM dal VOR di Manchester (lat. 53° 21'.4 N; long. 002° 15'.7 W) e procede lungo la radiale 280° FR in volo di allontanamento, in presenza di un vento proveniente da sud, mantenendo CAS 130 kt e rilevamento polare 185° (sono noti: Density Altitude = 3000 ft, VAR = 5° W).

Alle UT 14:24 l'aeromobile rileva una nave (rilevamento polare 330°; distanza di 45 NM), che procede verso nord con velocità 22 kt, e dirige su di essa per identificarla.

Il candidato calcoli la TH di intercettazione e la radiale VOR da seguire per raggiungere la stazione VOR di Manchester.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M631 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENTE ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto "ALFA")

Quesito D → CARTOGRAFIA

Il raggio equatoriale su una carta conica isogona, secante lungo i paralleli 40° N e 60° N, ha una lunghezza di 300 mm.

Il candidato ricavi la scala della carta lungo i paralleli 50° N e 70° N e disegni il reticolato relativo ai paralleli 40°, 50°, 60° e 70° N e ai meridiani 0°, 10°, 20° e 30° E e W (si assume come raggio della sfera terrestre 6370 km).

Quesito E

Nell'aeroporto di Torino (lat. 45° 03' N; long. 007° 40' E), il 13 febbraio, il passaggio del Sole (decl. 13° 18' S) al meridiano (mezzodì vero) avviene all'ora fuso 12:44.

Il candidato ricavi il valore dell'equazione del tempo, illustrando il significato di tale parametro, e calcoli, infine, l'ora fuso relativa al tramonto vero del Sole.

$$\cos P = - \cos \delta \cos \varphi$$

$$P_{\text{TRAM}} = 76^{\circ} 13'$$

$$\varphi = Z + \delta$$

$$\varphi = 180^{\circ} - (\delta + \epsilon)$$

$$\lambda_V = 360^{\circ} - P = 103^{\circ} 7'$$

$$= 6^{\text{h}} 54^{\text{m}} 48^{\text{s}}$$

$$t_m = \lambda_V + 12^{\text{m}} = 7^{\text{h}} 06^{\text{m}} 48^{\text{s}}$$

$$LMT = t_m + 12^{\text{h}} = 19^{\text{h}} 06^{\text{m}} 48^{\text{s}}$$

$$ZT = LMT + 29^{\text{m}} 20^{\text{s}} = 19^{\text{h}} 36^{\text{m}} 68^{\text{s}}$$

$$ZT = 12:44$$

$$GMT = ZT + 1^{\text{h}} = 11:44$$

$$LMT = GMT + \lambda_P = 11:44 + 30^{\text{m}} 40^{\text{s}} = 12^{\text{h}} 14^{\text{m}} 40^{\text{s}}$$

$$t_m = LMT + 12^{\text{h}} = 0^{\text{h}} 14^{\text{m}} 40^{\text{s}}$$

$$\lambda_V = t_m - 12^{\text{m}} = 0^{\text{h}} 2^{\text{m}} 40^{\text{s}}$$

$\delta + \epsilon$ SE UGUALE SE NO - MENTRE $Z + \epsilon$ SE SUD - SE NORD

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici non programmabili. Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

$$LMT = GMT + \lambda_P = 11:44 + 30^{\text{m}} 40^{\text{s}} =$$



Ministero della Pubblica Istruzione

M631 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENTE ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto "ALFA")

Raggiunto tale punto, il velivolo prosegue il volo verso B e, dopo aver percorso 10 NM, riceve l'ordine di intercettare una nave che si trova in D (Lat. $44^{\circ} 12' 0''$ N, Long. $009^{\circ} 02' 0''$ E), in navigazione con rotta 090° e velocità 20 kt.

Il candidato determini la TH da seguire e l'istante di sorvolo della nave sapendo che per l'intera durata del volo il velivolo mantiene il FL 090 essendo $SAT = ISA + 10^{\circ}C$.

Quesito D CARTOGRAFIA II

Il candidato costruisca una carta stereografica polare a partire dalla latitudine 84° N avente su detto parallelo scala 1 : 5 000 000 nell'ipotesi di Terra sferica avente raggio 6370 km e calcoli il valore della scala nel punto di tangenza.

Illustri, inoltre, le proprietà di tale carta e l'uso nelle regioni polari qualora si utilizzi come strumento di guida il direzionale giroscopico.

Quesito E

Un aeromobile in fase di crociera, con FL 280 ed una componente di vento longitudinale $LC = + 30$ kt e $SAT = ISA - 12^{\circ}C$, è munito di un radar Doppler che emette un fascio di onde elettromagnetiche a frequenza $f = 8.8$ GHz lungo la direzione longitudinale con un angolo di depressione di 60° .

Il candidato calcoli la velocità al suolo e il numero di Mach dell'aeromobile sapendo che la deriva Doppler misurata è uguale a 7600 Hz ed illustri il principio di funzionamento di un radar Doppler.

Il candidato calcoli la velocità al suolo e il numero di Mach dell'aeromobile sapendo che la deriva Doppler misurata è uguale a 7600 Hz ed illustri il principio di funzionamento di un radar Doppler.

Il candidato calcoli la velocità al suolo e il numero di Mach dell'aeromobile sapendo che la deriva Doppler misurata è uguale a 7600 Hz ed illustri il principio di funzionamento di un radar Doppler.



Ministero della Pubblica Istruzione

M631 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENTE ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto "ALFA")

Il candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:

Quesito A

Un elicottero in difficoltà chiede la propria posizione alla stazione VHF DF di Palermo di coordinate A (Lat. $38^{\circ} 11' 2''$ N, Long. $013^{\circ} 06' 8''$ E) ottenendo i seguenti dati: QTE = 310 e QGE = 28 NM. Determinata la propria posizione, il pilota dirige verso Ustica (Lat. $38^{\circ} 42' 5''$ N, Long. $13^{\circ} 10' 6''$ E).

Il candidato:

- ricavi la TH e la durata del volo, essendo la TAS uguale a 90 kt, in presenza di un vento 090° 18 kt;
- risolva il problema analiticamente e graficamente costruendo una cartina di Mercatore con scala 1:250 000 (Terra sferica di raggio 6370 km);
- descriva, inoltre, il principio di funzionamento di una stazione DF e le procedure necessarie per ottenere la posizione dell'aeromobile.

Quesito B

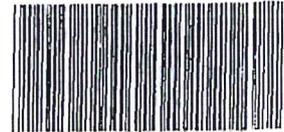
Su una circonferenza massima di parametri: inclinazione = $62^{\circ} 5'$ e longitudine del nodo principale = 60° E, un aeromobile percorre il tratto compreso tra i punti A e B di longitudine, rispettivamente, 80° E e 100° E.

Il candidato calcoli il valore delle latitudini di detti punti e l'ora fuso in cui l'aeromobile sorvolerà il punto B sapendo che esso è transitato su A a mezzogiorno vero (equazione del tempo medio uguale a +15 minuti) e che mantiene una GS media uguale a 450 kt.

Quesito C

Un elicottero alle UT 10:05 sorvola il punto A (Lat. $44^{\circ} 55' 5''$ N, Long. $007^{\circ} 51' 7''$ E) diretto verso B (Lat. $43^{\circ} 54' 2''$ N, Long. $009^{\circ} 03' 9''$ E) con CAS = 100 kt in presenza di un vento 045° 20 kt.

Il candidato calcoli la distanza da percorrere per raggiungere il PET, punto dal quale il velivolo impiegherebbe uguale tempo per raggiungere B oppure per rientrare sulla verticale di un punto C (Lat. $44^{\circ} 25' 5''$ N, Long. $009^{\circ} 04' 8''$ E).



Ministero della Pubblica Istruzione

M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per il corso sperimentale del Progetto "ALFA")

Il candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:

Quesito A *S. II*

$$\Delta\lambda = 95^{\circ} 36' \quad \epsilon_i = 28^{\circ} 34'$$
$$\rho_v = 83^{\circ} 02' N \quad \lambda_v = 22^{\circ} E$$

Un aeromobile percorre il tratto tra i waypoints A (Lat. $75^{\circ}12'N$, Long. $040^{\circ}30'W$) e B (Lat. $81^{\circ}42'N$, Long. $055^{\circ}06' E$) seguendo l'ortodromia che separa i due punti con una GS media di 400 kt.

Trenta minuti dopo la partenza dell'aereo, un secondo aeromobile parte da C (Lat. $82^{\circ}54'N$, Long. $040^{\circ}30'W$) e, sempre seguendo un'ortodromia, intende intercettare il primo aeromobile nel vertice dell'ortodromia AB. Il candidato calcoli la GS media che deve assumere il secondo aeromobile.

Quesito B *CARTOGRAFIA II*

Il candidato costruisca una carta gnomonica polare per una sfera terrestre rappresentativa di raggio uguale a 400 mm.

Rappresenti su di essa le traiettorie seguite dai due aeromobili di cui al quesito precedente.

Illustri, ancora, il motivo per cui la carta gnomonica rettifica le ortodromie e ricavi le relazioni di corrispondenza a dimostrazione del non isogonismo di tale carta.

Quesito C

Un aeromobile decolla dall'aeroporto di Punta Raisi e alle 11.00 si porta sulla verticale del VOR di Palermo (Lat. $38^{\circ}01'.9 N$, Long. $13^{\circ}10'.6 E$) ad un'altitudine di 5000 ft.

Da tale punto l'aereo procede sull'aerovia M726 lungo la radiale $356^{\circ} TO$ del VOR di Ponza (Lat. $40^{\circ}54'.7 N$, Long. $12^{\circ}57'.4 E$) e inizia la salita per portarsi sulla verticale del punto Euron (Lat. $40^{\circ}54'.7 N$, Long. $12^{\circ}57'.4 E$).

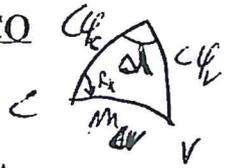
Il candidato costruisca una carta gnomonica polare per una sfera terrestre rappresentativa di raggio uguale a 400 mm.

Rappresenti su di essa le traiettorie seguite dai due aeromobili di cui al quesito precedente.

Illustri, ancora, il motivo per cui la carta gnomonica rettifica le ortodromie e ricavi le relazioni di corrispondenza a dimostrazione del non isogonismo di tale carta.

Quesito C

Un aeromobile decolla dall'aeroporto di Punta Raisi e alle 11.00 si porta sulla verticale del VOR di Palermo (Lat. $38^{\circ}01'.9 N$, Long. $13^{\circ}10'.6 E$) ad un'altitudine di 5000 ft.

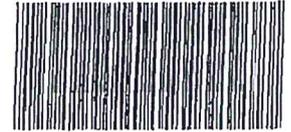


S. II
II A

OK

OK

OK



Ministero della Pubblica Istruzione

M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per il corso sperimentale del Progetto "ALFA")

Quesito D

Un aeromobile è in volo lungo l'aerovia Al da Ponza (Lat. $40^{\circ}54'.7$ N, Long. $12^{\circ}57'.4$ E) a Caraffa (Lat. $38^{\circ}45'.3$ N, Long. $16^{\circ}22'.2$ E) mantenendo FL190 e IAS = 160 kt, ISA 0°C .

Raggiunto il punto critico (PET: Point of Equal Time), il pilota riceve l'ordine di effettuare un volo di ricognizione per TC = 090° fino ad un punto PNR (Point of No Return) dal quale poter successivamente raggiungere la verticale del VOR di Brindisi (Lat. $40^{\circ}36'.6$ N, Long. $18^{\circ}00'.2$ E). Dal PET al sorvolo del VOR il pilota ha un'autonomia di 1 ora e 30 minuti.

Il candidato calcoli il raggio d'azione del velivolo e la TH di rientro per Brindisi tenendo presente che sull'intera area soffia un vento di libeccio con velocità 40 kt.

Quesito E

Il Candidato illustri i motivi per i quali attraversando l'antimeridiano di Greenwich si rende necessario il cambio di data.

Il Candidato illustri i motivi per i quali attraversando l'antimeridiano di Greenwich si rende necessario il cambio di data.

Pag. 1/2

N° 179291/06



Sessione ordinaria 2006 30111.2.1/1

Seconda prova scritta



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per il corso sperimentale del Progetto "ALFA")

Il candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:

Quesito A

Un aereo intende effettuare un volo tra Seoul (Lat. $37^{\circ} 32'.0$ N, Long. $126^{\circ} 56'.0$ E) e Moskow (Lat. $55^{\circ} 45'.0$ N, Long. $037^{\circ} 35'.0$ E) seguendo l'ortodromia che unisce i due punti. Il candidato calcoli il tempo di volo nell'ipotesi in cui, in assenza di vento, si mantenga una velocità media di 475 kt.

Dall'analisi della carta dei venti in quota, il pilota deduce che, seguendo due tratte ortodromiche distinte: la prima tra Seoul e un punto A (scelto 300 NM a sud dell'intersezione dell'ortodromia con il meridiano 090° E) e la seconda tra il punto A e Moskow, l'aereo si potrebbe avvantaggiare di una tail-wind media di 30 kt.

Il candidato calcoli l'eventuale risparmio di tempo che si conseguirebbe seguendo la doppia tratta ortodromica.

Quesito B

Il candidato ricavi le relazioni di corrispondenza di una carta gnomonica polare illustrandone le proprietà ed evidenziandone gli inconvenienti.

Con riferimento al quesito precedente, rappresenti su un tale tipo di carta l'ortodromia Seoul-Moskow e le due tratte ortodromiche scelte dal pilota (si assegni al raggio della sfera terrestre rappresentativa il valore 80 mm).



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per il corso sperimentale del Progetto "ALFA")

Quesito C

Una portaerei alle 09.00 si trova nel punto di coordinate (Lat. $40^{\circ} 30'.0$ N, Long. $13^{\circ} 30'.0$ E) e naviga con rotta vera 220° e velocità 30 kt.

Alle 09.20 un aeromobile decolla dalla pista 24 di Napoli-Capodichino (Lat. $40^{\circ} 53'.0$ N, Long. $14^{\circ} 17'.0$ E, Alt. 300 ft) e inizia la salita con rateo costante e TC 222° fino ad intercettare e seguire RDL/QDR 338 del VOR di Sorrento (Lat. $40^{\circ} 35'.0$ N, Long. $14^{\circ} 20'.0$ E) che sorvola avendo raggiunto il FL155 (VAR = 1° E, VS = 1500 ft/min, QNH = 990 hPa, ISA + 7.2° C).

Dall'istante del sorvolo del radiofaro l'aereo procede con tale FL per un volo di ricognizione con TC 180° , CAS 300 kt avendo un'autonomia residua di 2 ore. Il candidato calcoli il raggio d'azione dovendo l'aereo atterrare sulla portaerei.

Quesito D

Con riferimento al quesito precedente, il candidato rappresenti, su una carta di Mercatore (1' di longitudine uguale a 10 mm), la procedura di partenza seguita dall'aeromobile dal decollo fino al sorvolo del VOR e determini la Ground Speed.

Quesito E

Un elicottero della Guardia di Finanza è impegnato nella ricerca di un motoscafo, segnalato alle ZT (longitudine uguale a 10 mm), la procedura di partenza seguita dall'aeromobile dal decollo fino al sorvolo del VOR e determini la Ground Speed.

Quesito E

Un elicottero della Guardia di Finanza è impegnato nella ricerca di un motoscafo, segnalato alle ZT 07.20 a 30 NM a nord-est di Pantelleria (Lat. $36^{\circ} 50'.0$ N, Long. $12^{\circ} 00'.0$ E) in navigazione con rotta vera 45° e velocità 30 kt.

Per l'elicottero alzatosi in volo dall'aeroporto di Trapani-Birgi (Lat. $37^{\circ} 55'.0$ N, Long. $12^{\circ} 28'.0$ E) alle UT 06.40, il candidato determini la velocità che dovrebbe mantenere il pilota per intercettare il motoscafo in 25 minuti esatti.

Calcoli, inoltre, le coordinate del punto di intercettazione.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

Testo valevole per i corsi di ordinamento e per il corso sperimentale del Progetto "ALFA"

Il candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:

Quesito A

Alle UT 09:00 del 12 giugno 2005 un aereo ricognitore, con un'autonomia di 160 minuti, si allontana dalla base di Pratica di Mare (Lat. 41° 40' N, Long. 012° 30' E) mantenendo: Mach Number 0.47, Flight Level 120 e una TC di 270°.

Nella zona vi è presenza di un vento costante da NW con velocità 40 kt, la temperatura è di 3,8°C superiore a quella ISA.

Nello stesso istante una portaerei dalla rada di Napoli (Lat. 40° 30' N, Long. 013° 30' E) dirige per lossodromia verso la base della Maddalena (Lat. 41° 13' N, Long. 009° 24' E) con una velocità di 24 kt.

Il candidato determini il raggio d'azione dell'aeromobile che consente all'aereo di atterrare sulla portaerei al termine dell'autonomia e le coordinate del punto di non ritorno.

Quesito B

Un aereo A parte da una base situata a Magadan (Lat. 59° 34' N, Long. 150° 48' E) alle UT 23:00 del 29 aprile 2005 seguendo l'ortodromia per Anchorage (Lat. 61° 13' N, Long. 149° 53' W) con una GS media di 475 kt.

Un secondo aereo B si leva in volo da una base presso le isole Aleutine (Lat. 52° 12' N, Long. 174° 12' W) all'ora fuso ZT 11:30 del 29 aprile 2005 mantenendo TC = 00°.

Il candidato calcoli la GS media che deve mantenere il secondo aereo per intercettare in volo l'aereo A.

Quesito C

portaerei al termine dell'autonomia e le coordinate del punto di non ritorno.

Quesito B

Un aereo A parte da una base situata a Magadan (Lat. 59° 34' N, Long. 150° 48' E) alle UT 23:00 del 29 aprile 2005 seguendo l'ortodromia per Anchorage (Lat. 61° 13' N, Long. 149° 53' W) con una GS media di 475 kt.

Un secondo aereo B si leva in volo da una base presso le isole Aleutine (Lat. 52° 12' N, Long. 174° 12' W) all'ora fuso ZT 11:30 del 29 aprile 2005 mantenendo TC = 00°.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

Testo valevole per i corsi di ordinamento e per il corso sperimentale del Progetto "ALFA"

Quesito D

Il candidato tracci la lossodromia compresa tra Helsinki (Lat. $60^{\circ} 10' N$, Long. $025^{\circ} 00' E$) e Terra del Nord (Lat. $79^{\circ} 50' N$, Long. $099^{\circ} 54' E$) su una carta stereografica polare ricavando le intersezioni della curva con i meridiani 40° , 60° , $80^{\circ} E$, assumendo il raggio della sfera terrestre rappresentativa uguale a 160 mm.

Il candidato definisca, inoltre, il tipo di curva ottenuto tenendo presente la proprietà fondamentale della lossodromia.

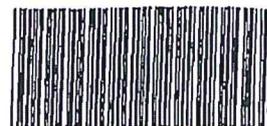
Quesito E

Il candidato calcoli l'angolo tra la rotta lossodromica e la rotta ortodromica relative ai punti A (Lat. $40^{\circ} N$, Long. $030^{\circ} E$) e B (Lat. $50^{\circ} N$, Long. $060^{\circ} E$).

Calcoli, ancora, lo stesso angolo servendosi della formula della correzione di Givry ed illustri l'utilità di tale correzione.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili non programmabili.
Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: ASSISTENTE ALLA NAVIGAZIONE AEREA – NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi del Progetto Sperimentale "Alfa")

Il candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:

Quesito A

Alle UT 20.30 del 20.05.04 un aeromobile, in volo con TAS = 300 kt e MH = 312° (VAR = 7°W), sorvola la verticale di una base A posta, rispetto ad una stazione VOR-DME, sul QDM 277° a una distanza di 60 NM. Nel serbatoio vi sono 650kg di carburante, il consumo è di 120 kg/h.

Dopo 20 minuti i dati rilevati al VOR-DME sono 157°/60 NM.

Da tale punto l'aeromobile inizia un volo di ricognizione con TC = 090° proseguendo fino a un punto dal quale deve poi rientrare alla base A con una riserva di carburante di 130 kg.

Il candidato calcoli gli elementi del vento, la MH di rientro alla base e l'istante in cui deve iniziare la manovra di rientro.

Quesito B

Alle ZT 06.00 del 10 marzo 2004 un aereo militare parte da Miami (Lat. = 25° 48'N, Long. = 080° 17'W) diretto per ortodromia ad Ankara (Lat. = 39° 50'N, Long. = 032° 50'E) mantenendo una GS costante di 450 kt.

Durante il viaggio l'aereo ha necessità di un rifornimento da effettuare tramite un aereo cisterna avente come base una località delle Isole Azorre (Lat. = 38° 38'N, Long. = 028° 03'W).

Alle ZT 06.00 del 10 marzo 2004 un aereo militare parte da Miami (Lat. = 25° 48'N, Long. = 080° 17'W) diretto per ortodromia ad Ankara (Lat. = 39° 50'N, Long. = 032° 50'E) mantenendo una GS costante di 450 kt.

Durante il viaggio l'aereo ha necessità di un rifornimento da effettuare tramite un aereo cisterna avente come base una località delle Isole Azorre (Lat. = 38° 38'N, Long. = 028° 03'W).

Il candidato calcoli la ZT (Zone Time) di partenza dell'aereo cisterna tale da intercettare l'aereo militare nel punto in cui l'ortodromia Miami-Ankara ha la minima distanza dalla base delle Azzorre e le coordinate del punto in cui avviene l'intercettazione.

Quesito C

Un osservatore alla latitudine 45° N, osservando il cielo, scorge un astro nella direzione 80° ad un'altezza di circa 50°



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzi: ASSISTENTE ALLA NAVIGAZIONE AEREA – NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi del Progetto Sperimentale "Alfa")

Quesito D

Una compagnia aerea deve pianificare un volo settimanale di andata e ritorno tra Los Angeles (Lat. = $34^{\circ} 20' N$, Long. = $118^{\circ} 20' W$) a Tokyo (Lat. = $35^{\circ} 42' N$, Long. = $139^{\circ} 46' E$).
Il percorso deve essere ortodromico con una Ground Speed di 480 kt per l'andata e di 510 kt per il ritorno.

Il candidato calcoli il giorno e l'ora fuso di partenza da Los Angeles sapendo che l'aeromobile dovrà raggiungere Tokyo il martedì alle ZT 11.00 e l'ora di partenza da Tokyo sapendo che l'aeromobile dovrà rientrare a Los Angeles sempre alle ZT 11.00 di martedì.

Quesito E

Si vuole costruire una carta stereografica polare avente sul parallelo $80^{\circ} N$ scala 1:2 000 000. Il candidato calcoli il raggio da assegnare alla sfera terrestre rappresentativa, il raggio del parallelo di latitudine $80^{\circ} N$, la latitudine del parallelo entro il quale si può estendere la carta affinché le deformazioni non eccedano il 3%.

Durata massima della prova: 6 ore.

Durante lo svolgimento della prova è consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA – ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

Testo valevole per i corsi di ordinamento e per il corso sperimentale del Progetto "ALFA"

Il candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:

Quesito A

Un aeromobile dirige da Alghero (lat. $40^{\circ}38' N$; long. $008^{\circ}18' E$) verso il punto B (lat. $42^{\circ}00' N$; long. $012^{\circ}30' E$) mantenendo rotta e CAS costanti (CAS = 150 kt; FL170; SAT = ISA + 8.7°C). Dopo 36 minuti di volo il pilota determina la propria posizione attraverso la stazione VOR-DME di Tarquinia (lat. $42^{\circ}12' N$; long. $11^{\circ}44' E$) trovandosi sulla radiale 033 TO a una distanza di 55 NM. Nell'ipotesi in cui le misure effettuate siano prive di errori, il candidato determini gli elementi del vento medio che ha agito durante il volo (VAR = $1^{\circ} W$).

Quesito B

Da una portaerei in navigazione con rotta 180° e velocità 20 kt, a UT 09:30 decolla un elicottero per una missione di ricognizione mantenendo rotta e velocità costanti (TC 080° e GS 80). Alle 11:00 la portaerei prosegue la sua navigazione con rotta 090° e velocità 15 kt. Sapendo che l'elicottero dovrà rientrare sulla portaerei a fine autonomia, che è di 3.5 ore, il candidato determini la rotta e il percorso di rientro dell'elicottero.

Quesito C CARTOGRAFIA I

Da una portaerei in navigazione con rotta 180° e velocità 20 kt, a UT 09:30 decolla un elicottero per una missione di ricognizione mantenendo rotta e velocità costanti (TC 080° e GS 80). Alle 11:00 la portaerei prosegue la sua navigazione con rotta 090° e velocità 15 kt. Sapendo che l'elicottero dovrà rientrare sulla portaerei a fine autonomia, che è di 3.5 ore, il candidato determini la rotta e il percorso di rientro dell'elicottero.

Quesito C CARTOGRAFIA II

Il candidato disegni una carta di Lambert isogona tangente relativa al parallelo standard $72^{\circ} N$ con



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA – ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

Testo valevole per i corsi di ordinamento e per il corso sperimentale del Progetto "ALFA"

Quesito D

Un aeromobile parte da A (lat. 45° N; long. 008° E) e segue l'ortodromia definita dalla rotta iniziale $TC = 045^\circ$.

Un secondo aeromobile parte da B (lat. 45° N; long. 068° E) e segue l'ortodromia definita dalla rotta iniziale $TC = 315^\circ$.

Il candidato calcoli le coordinate del punto di intersezione tra le due ortodromie.

Quesito E

I satelliti della costellazione GPS hanno un periodo orbitale di 11 ore 57 minuti e 58 secondi e semiasse maggiore 26.560 km.

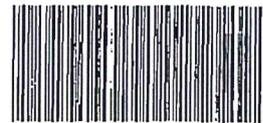
Da una stazione di controllo al suolo si rileva che uno dei satelliti ha un periodo di 11 ore 54 minuti e 04 secondi.

Il candidato determini il nuovo valore del semiasse maggiore dell'orbita.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto "ALFA"

Il candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:

Quesito A

Il giorno 25 maggio 2002, alle $UT = 07:30$, una portaerei parte dalla rada di Barcellona (Lat. = $41^{\circ}20'N$, Long. = $02^{\circ}06'E$) e dirige per lossodromia verso le coste occidentali della Sardegna (Lat. = $39^{\circ}45'N$, Long. = $08^{\circ}21'E$) con velocità uguale a 30 kt.
Alle $UT = 09:30$ dello stesso giorno, dal ponte della nave, decolla un aeromobile con destinazione una base nei pressi di Algeri (Lat. = $36^{\circ}47'N$, Long. = $03^{\circ}03'E$) con $TAS = 240$ kt.

Il candidato determini le coordinate del punto e l'ora in cui l'aeromobile raggiungerà il punto critico dal quale impiegherà uguale tempo sia per proseguire verso la base di Algeri sia per rientrare sulla nave che prosegue la sua navigazione con rotta e velocità immutate.
Sull'area agisce un vento medio $075^{\circ}/36$ kt.

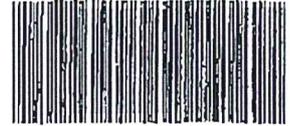
Quesito B

Un aeromobile parte dalla base di Guantanamo (Lat. = $20^{\circ}00'N$, Long. = $75^{\circ}00'W$) diretto al waypoint B (Lat. = $40^{\circ}00'N$, Long. = $50^{\circ}00'W$) seguendo fedelmente l'ortodromia.
Il candidato determini le coordinate del punto in cui l'aeromobile si troverà più vicino al centro ATS delle Bermude (Lat. = $32^{\circ}20'N$, Long. = $64^{\circ}45'W$) e la relativa distanza.

Un aeromobile parte dalla base di Guantanamo (Lat. = $20^{\circ}00'N$, Long. = $75^{\circ}00'W$) diretto al waypoint B (Lat. = $40^{\circ}00'N$, Long. = $50^{\circ}00'W$) seguendo fedelmente l'ortodromia.
Il candidato determini le coordinate del punto in cui l'aeromobile si troverà più vicino al centro ATS delle Bermude (Lat. = $32^{\circ}20'N$, Long. = $64^{\circ}45'W$) e la relativa distanza.

Quesito C

Da un centro di controllo posto in A (Lat. = $42^{\circ}56'N$, Long. = $08^{\circ}26'W$), elevazione 500 ft msl, viene rilevato, alle $UT = 10:00$, un aeromobile non identificato con $QDR 110^{\circ}/60$ NM. Dopo 7 min 45 s i predetti valori diventano $150^{\circ}/50$ NM.
Alle 10:10 viene fatto decollare un intercettatore che effettua la salita con $TC = 270^{\circ}$ fino a FL120 con $GS = 160$ kt e $VS = 1450$ ft/min.
Sono noti: $SAT = ISA - 6^{\circ}C$, $QNH = 1000.3$ hPa, $VAR = 3^{\circ}W$.
L'intercettazione, a partire dal TOC , viene effettuata con $CAS = 340$ kt in presenza di un vento costante $010^{\circ}/40$ kt.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA – ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del Progetto "ALFA"

Quesito D

Un aeromobile parte da un punto *A* situato sul parallelo 65°N con *GC* (Grid Course) = 285° e *MC* (Magnetic Course) = 350° essendo *VAR* (Magnetic Variation) = 20°W .

La *GC* è riferita a un reticolo sovrapposto a una carta di Lambert con costante di convergenza $k = 0.9$. Il meridiano di riferimento coincide con il meridiano di Greenwich.

Dal punto *A* l'aeromobile segue fedelmente l'ortodromia la cui rotta iniziale corrisponde alla *GC* di partenza.

Il candidato determini la longitudine del punto *A* e le coordinate dell'aeromobile dopo 2 ore e 15 min di volo sapendo che la *GS* media è uguale a 480 kt.

Quesito E

Il candidato illustri il procedimento usato nel sistema satellitare *GPS* per misurare la distanza tra il satellite e il ricevitore.

Durata massima della prova: 6 ore.

Durante lo svolgimento della prova è consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero della Pubblica Istruzione

M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA – ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del PROGETTO “ALFA”

Il candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:

QUESITO A

In una zona di declinazione magnetica $VAR = 10^\circ E$, un aeromobile, in volo con $TC = 045^\circ$, mantenendo $FL70$, $CAS = 190$ kt e $SAT = ISA + 04^\circ C$, alle $UT = 10:00$ del 20 giugno 2001, si trova sulla radiale $100^\circ TO$ di una stazione VOR a una distanza di 175 NM. L'autonomia residua è di 3 ore.

Alle $UT = 10:20$, con la stazione VOR al traverso della rotta, il pilota la rileva con l'ADF ottenendo $RB = 101^\circ$.

Mantenendo TH e TC costanti, il pilota prosegue il volo fino ad intercettare la radiale $340^\circ FROM$ in un punto dal quale effettuerà l'avvicinamento verso la stazione.

Nel corso della fase di avvicinamento, a 80 NM dalla stazione, al pilota viene ordinato di effettuare un volo di ricognizione su $TC = 090^\circ$ per poi rientrare sulla verticale della stazione VOR entro il limite dell'autonomia.

Il vento si mantiene costante per tutta la durata del volo.

Il candidato determini il raggio d'azione e la prora da seguire per la fase di rientro.

QUESITO B

Un aeromobile decolla da una base A (Lat. = $42^\circ 30' N$, Long. = $12^\circ 06' E$, Elev. = 36 m) alle un punto dal quale effettuerà l'avvicinamento verso la stazione.

Nel corso della fase di avvicinamento, a 80 NM dalla stazione, al pilota viene ordinato di effettuare un volo di ricognizione su $TC = 090^\circ$ per poi rientrare sulla verticale della stazione VOR entro il limite dell'autonomia.

Il vento si mantiene costante per tutta la durata del volo.

Il candidato determini il raggio d'azione e la prora da seguire per la fase di rientro.

QUESITO B

Un aeromobile decolla da una base A (Lat. = $42^\circ 30' N$, Long. = $12^\circ 06' E$, Elev. = 36 m) alle $UT = 12:15$ effettuando la salita fino a $FL180$ con $TC = 130^\circ$, GS (media) = 130 kt, $VS = 1100$ ft/min, $QNH = 1021.7$ hPa, $SAT = ISA + 00^\circ C$. Giunto al TOC, prosegue in fase di avvicinamento verso il



Ministero della Pubblica Istruzione

M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA – ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del PROGETTO “ALFA”

QUESITO C

Un pilota intende pianificare un volo per ortodromia tra Londra (Lat. = $51^{\circ} 09' N$; Long. = $00^{\circ} 21' W$) e S. Francisco (Lat. = $37^{\circ} 37' N$; Long. = $122^{\circ} 23' W$) stabilendo lungo la traiettoria una serie di sei waypoint equidistanti in longitudine.

Il candidato calcoli le coordinate del primo waypoint, la rotta e la distanza lossodromica relative al primo tratto. Tracci, inoltre, l'ortodromia su una carta gnomonica polare individuando la serie dei waypoint ed assegnando alla sfera rappresentativa terrestre un raggio uguale a 36 mm.

QUESITO D

Il candidato costruisca il reticolato relativo a una carta conica secante isogona di Lambert con paralleli standard $52^{\circ} N$ e $60^{\circ} N$ limitatamente ad una regione compresa tra i paralleli $50^{\circ} N$ e $65^{\circ} N$ e tra i meridiani $20^{\circ} W$ e $20^{\circ} E$ (paralleli e meridiani ad intervalli di 5°) con scala 1/20 milioni lungo i paralleli standard.

Rappresenti inoltre, sulla carta, la retta che congiunge i punti A (Lat. = $52^{\circ} N$, Long. = $15^{\circ} W$) e B (Lat. = 62° , Long. = $12^{\circ} E$) e spieghi a cosa corrisponde sulla sfera terrestre la detta congiungente.

QUESITO E

Il candidato illustri la funzione dei giroscopi in un sistema di navigazione inerziale.

e tra i meridiani $20^{\circ} W$ e $20^{\circ} E$ (paralleli e meridiani ad intervalli di 5°) con scala 1/20 milioni lungo i paralleli standard.

Rappresenti inoltre, sulla carta, la retta che congiunge i punti A (Lat. = $52^{\circ} N$, Long. = $15^{\circ} W$) e B (Lat. = 62° , Long. = $12^{\circ} E$) e spieghi a cosa corrisponde sulla sfera terrestre la detta congiungente.

QUESITO E

Il candidato illustri la funzione dei giroscopi in un sistema di navigazione inerziale.



Ministero della Pubblica Istruzione

M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA – ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

Testo valevole anche per il corso sperimentale – Progetto “ALFA”

Il candidato risponda, a sua scelta a tre dei seguenti quesiti:

QUESITO A

Alle UT = 23.00 del 10 aprile 2000 un aereo A parte da Miami (LAT = 25° 54'.0 N; LONG = 80° 06'.0 W) dirigendo per ortodromia verso Roma (LAT = 41° 30'.0 N; LONG = 12° 09'.0 E) con GS = 400 kts.

Dopo 30 minuti, sempre da Miami, viene fatto partire un secondo aereo B che intende percorrere la stessa ortodromia, alla stessa quota con una GS = 470 kts.

Quando la distanza tra i due aerei è uguale a 60 NM il Centro di Controllo autorizza l'aereo B a portarsi ad un livello superiore rispetto all'aereo A in modo da garantire tra i due aerei una separazione verticale. Il candidato calcoli le coordinate del punto in cui l'aereo B deve iniziare la salita ed il corrispondente UT.

QUESITO B

Il candidato rappresenti, su una proiezione gnomonica polare, costruita per una sfera rappresentativa terrestre di raggio R=100 mm, le seguenti coordinate:

Halifax (LAT = 44° 36'.0 N; LONG = 63° 45'.0 W);

Londra (LAT = 51° 30'.0 N; LONG = 00° 00'.0).

Ricavi, inoltre, con l'ausilio della carta, la lunghezza del tratto di ortodromia tra Halifax e Londra in millimetri, le coordinate del vertice, le coordinate del punto dell'ortodromia più vicino a LAT = 48° N; LONG = 45° W).

Illustri, ancora, le caratteristiche delle carte gnomoniche ed il loro possibile impiego in navigazione aerea.

QUESITO C

Su un aeromobile in volo sono noti i seguenti parametri:

PRESS. ALT. = 30000 ft; QNH ALT. = 31500 ft; CAL. AIR SPEED = 320 kts;

STAT. AIR TEMP. = ISA + 4.4 °C; RECOVERY FACTOR = 0.9.

Il candidato calcoli i seguenti dati: DENS. ALTITUDE; TRUE ALTITUDE; TRUE AIR SPEED; MACH NUMBER; INDIC. AIR TEMP e commenti, alla luce delle sue conoscenze teoriche, i risultati ottenuti.



Ministero della Pubblica Istruzione

M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA – ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

Testo valevole anche per il corso sperimentale – Progetto “ALFA”

QUESITO D

Un aeromobile vola, in assenza di vento, lungo il parallelo 60° N con TC = 270° e GS = 450 kts. Con il girodirezionale, inizialmente posto sul valore 270, il candidato calcoli l'indicazione dello stesso dopo 30 minuti di volo e fornisca una spiegazione al comportamento dello strumento.

QUESITO E

Un aeromobile alle UT = 13.00 si allontana dalla verticale di un VOR, situato presso una base militare, per effettuare un volo di ricognizione mantenendo FL 050 e CAS uguale a 130 kts. Durante il volo, effettuato con TC costante, l'apparato di bordo, sintonizzato sul VOR della base indica 070° TO mentre all'ADF si legge un rilevamento polare di 184° .

Sono, inoltre: SAT = ISA + 02° C, VAR = 6° W e sull'intera zona soffia un vento di scirocco. Alle UT = 13.50 il pilota raggiunge la verticale del punto BRAVO da cui rileva una nave con Rilpo = 044° ad una distanza di 60 NM che sta navigando con rotta vera 020° e velocità 22 kts. Dal punto BRAVO il pilota riceve l'ordine di dirigersi sulla verticale della nave al fine di identificarla per poi rientrare alla base di partenza.

Il candidato determini:

- le coordinate polari della nave rispetto al VOR alle 13.50;
- la TC e l'ora di intercettazione;
- la TC e l'ora stimata di rientro.

Durata massima della prova: 6 ore.

E' consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima cioè siano trascorse 2 ore dalla dettatura del tema.



Ministero della Pubblica Istruzione

M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

Testo valevole anche per i corsi sperimentali del Progetto "ALFA"

Il candidato risponda, a sua scelta, a tre dei seguenti quesiti:

Quesito A

Da una portaerei in navigazione con rotta 180° e velocità 35 Kts parte un aereo per un volo di ricognizione lungo la rotta 280° con una TAS di 180 Kts.

Il candidato calcoli la distanza che l'aereo può percorrere sulla rotta di ricognizione e la prora di ritorno volendo atterrare nuovamente sulla portaerei dopo 2 ore.

Calcoli, inoltre, gli stessi elementi nell'ipotesi in cui sull'intera rotta ci sia un vento di ENE di velocità 30 Kts.

Quesito B

Su una Carta di Lambert, con paralleli standard 56° N e 60° N, è sovrapposto un reticolo parallelo al meridiano di Greenwich.

Il candidato calcoli la gravitation relativa ad un punto di longitudine 20° W in cui la declinazione magnetica è 10° W e spieghi il significato di detto parametro.

Quesito C

Dal sistema di navigazione inerziale di bordo sono note le componenti della velocità al suolo dell'aeromobile per nord e per est uguali a $V_N = 300$ Kts e $V_E = 380$ Kts. L'Air Data Computer fornisce una velocità all'aria (TAS) uguale a 440 Kts e la giromagnetica una prora magnetica di 50° (declinazione magnetica uguale a 5° W).

Il candidato determini:

- le componenti del vento per Nord e per Est;
la velocità del vento;
- la direzione del vento,
- la deriva.



Ministero della Pubblica Istruzione

M631 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

Testo anche valevole per i corsi sperimentali del Progetto "ALFA"

Quesito D

Un aereo in emergenza richiede ad una stazione radiogoniometrica posta in $\varphi = 54^{\circ}.6$ N;
 $\lambda = 05^{\circ}.9$ W un QTE ottenendo un valore di 230° .

Il candidato ricavi il rilevamento da tracciare su una Carta di Mercatore essendo le coordinate stimate dell'aereo $\varphi_i = 53^{\circ}$ N; $\lambda_i = 09^{\circ}$ W.

- Determini, ancora, le coordinate dell'aereo sapendo che la distanza dalla stazione è di 150 miglia nautiche.

Quesito E

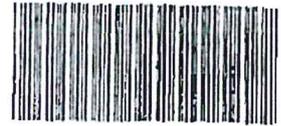
Il candidato ricavi i valori della Equivalent Air Speed e della True Air Speed, noti:

- Pressure Altitude = 30.000 feet.
- Static Air Temperature = -40° C.
- Calibrated Air Speed = 280 Kts.

Durata massima della prova: 6 ore.

Durante lo svolgimento della prova è consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero della Pubblica Istruzione

M631 - ESAMI DI MATURITÀ TECNICA AERONAUTICA

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del progetto assistito "Alfa")

Il candidato risponda ad almeno tre dei seguenti quesiti:

Quesito A

Un aeromobile, in volo lungo l'aerovia Roger 2 con Flight Level 150, sorvola il radiofaro CDC (Lat 38° 46' N; Long 16° 22' E) alle 12.00 e dirige, in presenza di vento costante da nord con velocità 50 Kts, per lossodromia verso il radiofaro SOR (Lat 40° 34' N; Long 14° 20' E).
Il candidato ricavi l'ora di sorvolo del radiofaro SOR e la prora vera da assumere essendo SAT = + 10° ISA, CAS = 140 Kts.

Quesito B

Nell'ipotesi di terra sferica di raggio $R = 6370$ Km il candidato ricavi le coordinate cartesiane di un aeromobile di coordinate Lat 45° N, Long 30° E, Alt 32000 ft rispetto ad una terna geocentrica di cui l'asse z coincide con l'asse dei poli, l'asse x giace nel piano equatoriale per $\lambda = 0^\circ$ E e l'asse y giace nel piano equatoriale per $\lambda = 90^\circ$ E.
Rispetto alla stessa terna le coordinate di un satellite GPS sono: $x = 26539.25$ Km, $y = 0$, $z = 0$.
Il candidato, inoltre, calcoli la distanza tra l'aereo ed il satellite.

Quesito C

Si vuole costruire una proiezione stereografica polare in modo che il parallelo 80° N venga rappresentato con una circonferenza il cui raggio è uguale a 300 mm.
Il candidato calcoli il raggio da assegnare alla sfera rappresentativa terrestre. Determini, inoltre, il valore del modulo di riduzione lineare e la scala in corrispondenza del detto parallelo.



Ministero della Pubblica Istruzione

M631 - ESAMI DI MATURITÀ TECNICA AERONAUTICA

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per i corsi sperimentali del progetto assistito "Alfa")

Quesito D

Un aeromobile effettua una manovra di virata mantenendo velocità angolare di $1,5^\circ/\text{sec}$ (4 MIN TURN e velocità lineare uguale a 280 Kts in una località dell'emisfero nord dove la forza totale del campo magnetico terrestre forma un angolo di 60° con il piano orizzontale.

Il candidato calcoli la deviazione della bussola magnetica nell'istante in cui la prora magnetica è 360° ed illustri i motivi del comportamento anomalo della bussola magnetica ordinaria in presenza di accelerazioni.

Quesito E

In una meccanizzazione a coordinate geografiche la piattaforma inerziale è mantenuta orizzontale e deve essere sempre diretta per nord.

Il candidato calcoli la velocità angolare a cui essa deve essere sottoposta intorno all'asse verticale nel caso in cui l'aereo voli con rotta 90° sul parallelo 50° N e velocità al suolo GS = 420 Kts.

Durata massima della prova: 6 ore.

Durante lo svolgimento delle prove è consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero della Pubblica Istruzione

M631 - ESAMI DI MATURITÀ TECNICA AERONAUTICA

Indirizzi: NAVIGAZIONE AEREA - ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Tema di: NAVIGAZIONE AEREA

(Testo valevole per i corsi di ordinamento e per quelli del Progetto sperimentale Alfa)

Il candidato risponda ad almeno tre dei seguenti quesiti:

Quesito A

Alle ore 15 di tempo medio legale del 12 giugno 1997, un aereo X parte dal punto A ($\varphi = 38^\circ 00' N$; $\lambda = 92^\circ 00' W$) con rotta vera 40° e velocità 120 nodi.

Il candidato calcoli la rotta che deve assumere un aereo Y che parta simultaneamente dal punto B ($\varphi = 38^\circ 30' N$; $\lambda = 88^\circ 00' W$) con velocità 150 nodi per intercettare l'aereo nel più breve tempo possibile.

I punti A e B siano rappresentati su una carta di Mercatore.

Calcoli, inoltre, l'ora dell'intercettazione e le coordinate del punto di incontro.

Quesito B

Il candidato illustri i vantaggi ottenuti sovrapponendo ad una proiezione stereografica polare un reticolo ed indichi come può essere seguita la rotta tracciata su tale carta facendo ricorso ad un direzionale giroscopico.

Quesito C

In presenza di un vento costante proveniente da Ovest (velocità 60 nodi) un aereo (con velocità di 300 nodi) intende dirigere su un radiofaro non direzionale (NDB) situato nella direzione nord a 60 mg, servendosi di un sistema ADF (Automatic Direction Finder).

Il candidato tracci graficamente, con una sequenza di 2^m , la traiettoria di avvicinamento dell'aereo al radiofaro.

Nell'ipotesi in cui l'aereo intendesse avvicinarsi al radiofaro mantenendo un QDM costante, il candidato calcoli l'angolo di deriva da inserire e la prora di avvicinamento.

Quesito D

DH (Decision Height) e RVR (Runway Visual Range) sono i due parametri critici per un atterraggio strumentale col sistema ILS.

Il candidato definisca tali parametri ed indichi i valori assegnati per ciascuna delle categorie ILS.

Quesito E

Un aereo parte da un base fissa per un volo di ricognizione da effettuare lungo la rotta 90° con velocità all'aria di 300 nodi in presenza di un vento costante proveniente da 30° e con velocità di 40 nodi.

Il candidato determini il raggio d'azione nell'ipotesi in cui l'autonomia dell'aereo sia di $2^h 30^m$.

Durata massima della prova: 6 ore.

E' consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore e di calcolatrici tascabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

atterraggio strumentale col sistema ILS.

Il candidato definisca tali parametri ed indichi i valori assegnati per ciascuna delle categorie ILS.

Quesito E