

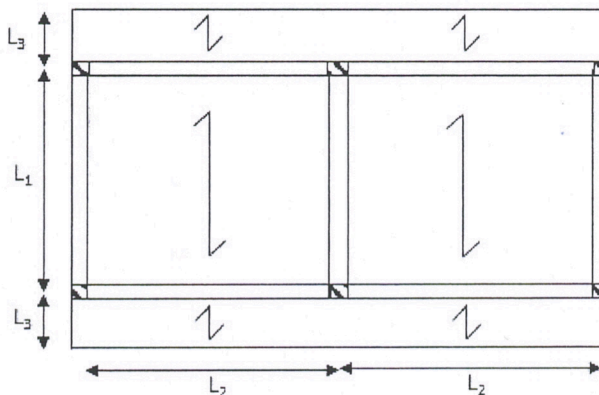
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – SEZ. B
II Sessione - IV Prova Pratica

Settore Civile e Ambientale

Traccia 1

In riferimento alla pianta di un edificio ad uso residenziale di due piani in calcestruzzo armato riportata in figura di dimensioni $L_1=5$ m, $L_2=5.5$ m ed $L_3=1.2$ m, al candidato è richiesto di:

- effettuare l'analisi dei carichi del solaio di interpiano;
- di progettare e verificare allo stato limite ultimo SLU e nel rispetto della normativa vigente, il solaio di interpiano;
- produrre un elaborato grafico, nella scala che si ritiene più opportuna, inerente alla distinta delle armature longitudinali;
- descrivere le opportune verifiche da effettuare sia allo stato limite ultimo SLU che allo stato limite di esercizio SLE.



Traccia 2

Una sorgente S deve alimentare la portata idrica per il centro abitato A.

La sorgente si trova alla quota di 180 m s.m.m., mentre il centro abitato, avente una popolazione di 8000 abitanti, si trova alla quota media di 120 m s.m.m. e a una distanza dalla sorgente pari a 6000 m. L'utenza più alta del centro abitato è alla quota di 140 m. Dimensionare la condotta di alimentazione e il serbatoio di compenso e riserva per il centro abitato A.

Si rappresentino, adottando opportune scale grafiche, alcuni particolari costruttivi del serbatoio, della camera di manovra e della posa in opera della condotta.

Il candidato integri le informazioni fornite, con ogni eventuale dato che ritenga opportuno, motivandone brevemente la necessità e il valore assunto.



Traccia 3

Un Comune deve affidare il servizio di manutenzione ordinaria del patrimonio edilizio comunale per una durata di tre anni, comprendente n. 3 edifici scolastici (scuola dell'infanzia, primaria e secondaria); n. 1 sede municipale; n. 1 palestra comunale; n. 1 biblioteca comunale.

Il candidato descriva gli aspetti tecnici e amministrativi necessari per l'affidamento del servizio, con riferimento alle principali fasi procedurali e al ruolo dell'ingegnere.

In particolare, il candidato dovrà redigere uno schema di Capitolato Speciale d'Appalto contenente almeno i seguenti elementi:

- oggetto e finalità del servizio;
- durata dell'appalto;
- obblighi e responsabilità dell'appaltatore;
- descrizione delle principali prestazioni da eseguire;
- modalità di esecuzione del servizio;
- criteri di misurazione e contabilizzazione delle prestazioni.

Traccia 4

L'impresa Delta srl deve installare un impianto a pannelli fotovoltaici con una potenza complessiva di 10 kw. Il tetto dove installare l'impianto è a falde con una quota del colmo al piano di campagna di 8,00 m.

Il candidato rediga il Piano Operativo di sicurezza (POS) descrivendo:

- le procedure realizzative e operative;
- la valutazione del rischio associato ad ogni singola fase;
- scelta delle macchine, attrezzature e degli apprestamenti;
- definisca la valutazione dei rischi misurabili presenti.

Traccia 5

Il candidato progetti una residenza a schiera composta da tre alloggi, ognuno di superficie netta complessiva non superiore a 90 mq, disposta su due livelli fuori terra. Si ipotizzi di realizzare l'edificio su un terreno pianeggiante di forma rettangolare (40x60 metri), confinante su due lati con lotti costruiti e sui restanti con strade a percorso misto (pedonale e carrabile).

Il candidato dovrà redigere:

1. Planimetria generale, in scala 1:200, con l'indicazione dell'organizzazione degli spazi esterni e l'esatta ubicazione dell'edificio;
2. Piante, prospetti e almeno una sezione dell'edificio in scala 1:100;
3. Una unità spaziale elementare a scelta (ad esempio: camera da letto, cucina, soggiorno o bagno), in scala 1:50, con relativa ipotesi di arredo.

Su tutti gli elaborati, opportunamente quotati, dovranno essere indicate in modo chiaro le tecniche costruttive e i materiali utilizzati.

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – SEZ. B
II Sessione - IV Prova Pratica

Settore Industriale

Traccia 1

Con riferimento alla Figura, una gru solleva una massa di $m = 10000$ kg alla $V = 15$ m/min.

Il cavo si avvolge sul tamburo T che è collegato al motore attraverso un riduttore di ingranaggi. Il motore ruota al numero di giri $n = 725$ giri/min.

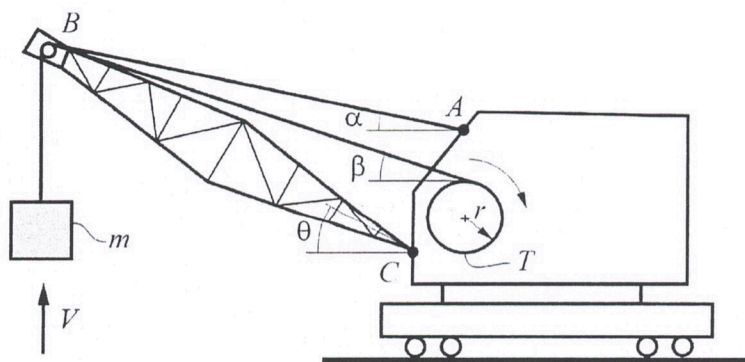
Si conoscono i seguenti dati:

- raggio primitivo del tamburo $r = 330$ mm;
- rendimento complessivo del tamburo $\eta_T = 0.90$;
- rendimento del riduttore $\eta_R = 0.85$;
- rendimento del motore $\eta_M = 0.90$;
- angoli $\alpha = 25^\circ$, $\beta = 30^\circ$, $\theta = 35^\circ$.

Determinare nella condizione indicata:

- il rapporto di trasmissione τ del riduttore di velocità;
- la coppia motrice C_M fornita dal motore;
- la potenza W_E assorbita dal motore;
- le forze agenti sul tirante AB e sul puntone BC della gru;

Infine, in relazione ai risultati ottenuti dall'analisi statica, il candidato proceda dimensionamento del tirante AB (specificando classe della fune e coefficiente di sicurezza adottato) oppure alla verifica di stabilità del puntone BC (compressione e all'instabilità al carico di punta). Il candidato dovrà formulare le opportune ipotesi aggiuntive (lunghezza dell'asta, geometria della sezione, materiali) e motivare la scelta del metodo di calcolo adottato.





Traccia 2

La "ASSO S.P.A." è una multinazionale fondata nel 1920, con sede in Germania. Attualmente ha una presenza commerciale in più di centotrenta paesi con circa duecentocinquanta società, novanta stabilimenti e cinquantamila dipendenti.

Detiene il 20% del mercato mondiale nel settore motoristico.

Una delle produzioni più prestigiose della ASSO è la fornitura di pistoni per i motori diesel veloci imbarcati sui pattugliatori d'altura classe "SAETTIA". Al fine di controllare la stabilità del processo di produzione dei pistoni, sono stati estratti casualmente 24 campioni di dimensione 4 dalla linea.

I risultati di questo campionamento sono riportati nella tabella sottostante.

Il candidato descriva in che modo intende verificare se il processo risulta o meno sotto controllo. Inoltre commenti i risultati dell'analisi ed illustri eventuali interventi di miglioramento del processo. Inoltre, tenendo, in considerazione il fatto che siano state fissate dalla progettazione le seguenti specifiche di lavorazione, 22,00 +/- 3,00 cm, stabilire se il processo è capace e commentare la "bontà" delle prestazioni individuate

| Sott. | Valori | | | |
|-------|--------|-------|-------|-------|
| n.1 | 18,90 | 17,30 | 20,7 | 19,00 |
| n.2 | 22,10 | 19,10 | 19,80 | 19,20 |
| n.3 | 22,20 | 21,90 | 20,80 | 20,80 |
| n.4 | 18,30 | 18,10 | 19,60 | 18,00 |
| n.5 | 16,90 | 22,60 | 20,90 | 20,90 |
| n.6 | 16,20 | 18,30 | 19,10 | 17,80 |
| n.7 | 20,00 | 19,30 | 21,70 | 20,80 |
| n.8 | 23,00 | 18,20 | 19,10 | 22,60 |
| n.9 | 20,00 | 19,80 | 20,80 | 20,20 |
| n.10 | 17,80 | 17,10 | 18,30 | 19,60 |
| n.11 | 21,70 | 17,50 | 20,60 | 19,20 |
| n.12 | 19,20 | 19,80 | 23,80 | 18,00 |
| n.13 | 17,70 | 20,90 | 22,40 | 20,00 |
| n.14 | 19,20 | 20,00 | 21,20 | 21,60 |
| n.15 | 19,20 | 20,00 | 21,20 | 21,60 |
| n.16 | 17,20 | 19,40 | 22,20 | 23,20 |
| n.17 | 18,20 | 17,90 | 18,80 | 18,20 |
| n.18 | 18,10 | 15,90 | 18,00 | 16,80 |
| n.19 | 17,00 | 15,70 | 16,90 | 18,00 |
| n.20 | 17,00 | 16,60 | 17,00 | 16,00 |
| n.21 | 18,20 | 17,90 | 18,80 | 19,20 |
| n.22 | 19,10 | 18,90 | 18,00 | 18,80 |
| n.23 | 18,00 | 16,70 | 17,90 | 17,00 |
| n.24 | 17,00 | 20,60 | 20,00 | 18,50 |

| Numero di elementi | Coeff. per il diagramma X | Coeff. per il diagramma R | |
|--------------------|---------------------------|---------------------------|-------|
| | A2 | D3 | D4 |
| 1 | 2,660 | 0,000 | 3,267 |
| 2 | 1,880 | 0,000 | 3,267 |
| 3 | 1,023 | 0,000 | 2,575 |
| 4 | 0,729 | 0,000 | 2,282 |
| 5 | 0,577 | 0,000 | 2,115 |
| 6 | 0,483 | 0,000 | 2,004 |
| 7 | 0,419 | 0,076 | 1,924 |
| 8 | 0,373 | 0,136 | 1,864 |
| 9 | 0,337 | 0,180 | 1,816 |
| 10 | 0,308 | 0,223 | 1,777 |

Traccia 3

L'impianto motore con turbina a gas riportato in figura opera con una temperatura massima t_3 di 1000 °C ed un rapporto di compressione $\beta = 20$.

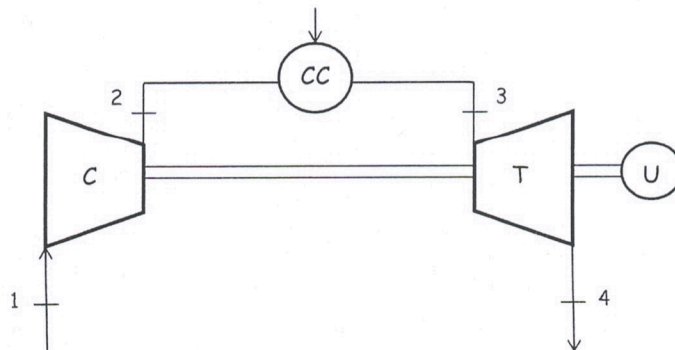
Sulla base delle assunzioni ritenute opportune, il candidato determini:

- le condizioni del fluido nei vari punti dell'impianto;
- la potenza utile dell'impianto;
- il rendimento del ciclo;

Si assuma inoltre:

- $p_1 = 1$ bar
- $t_1 = 15^\circ\text{C}$
- portata d'aria aspirata pari a 40 kg/s
- durante la compressione, $c_{p,a} = 1.005$ kJ/kgK e $k_a = c_{p,a}/c_{v,a} = 1.4$
- durante la combustione e l'espansione, $c_{p,g} = 1.15$ kJ/kgK e $k_g = c_{p,g}/c_{v,g} = 1.33$
- rendimento adiabatico del compressore pari a 0.8
- rendimento adiabatico della turbina pari a 0.84
- potere calorifico inferiore del combustibile pari a 50 MJ/kg

Infine, il candidato descriva qualitativamente l'effetto della variazione del rapporto di compressione e della temperatura massima t_3 sul lavoro utile e sul rendimento del ciclo.





Traccia 4

Il candidato determini la concentrazione nominale di carbonio di un acciaio che, a temperatura ambiente, contenga esattamente l'80% in peso di perlite. Valuti se la soluzione è univoca e descriva il raffreddamento in tutti i casi ipotizzati.

Il candidato descriva inoltre il raffreddamento di una lega Fe-C con il 3,7% in peso di C, a partire dallo stato liquido.