

POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE INDUSTRIALE

I Sessione 2016 - Sezione A
Settore Industriale

PROVA DI CLASSE del 15 giugno 2016

Il candidato svolga uno a scelta fra i seguenti temi proposti.

Gli elaborati prodotti dovranno essere stilati in forma chiara e ordinata. La completezza, l'attinenza e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

Tema n. 1

Il Candidato descriva il comportamento del flusso attorno ad un profilo alare con particolare riferimento ai fenomeni che generano resistenza aerodinamica. Descriva inoltre i principali metodi analitici e numerici utilizzati per la valutazione delle caratteristiche aerodinamiche di un profilo alare indicando le ipotesi sulle quali si basano tali metodi ed i loro conseguenti limiti di applicabilità.

Tema n. 2

Lo scheletro umano è di per sé un capolavoro di ingegneria e la colonna vertebrale si distingue per complessità e sinergia degli elementi anatomici che la compongono.

Il candidato ne illustri l'anatomia e la fisiologia sottolineandone le caratteristiche biomeccaniche peculiari.

Il candidato illustri inoltre le tipologie di protesi di disco intervertebrale esistenti in commercio sottolineandone le indicazioni cliniche.

Tema n. 3

Il candidato descriva i fenomeni di trasporto di materia ed energia impostando le equazioni di bilancio globale e locale evidenziando le analogie tra i due fenomeni di trasporto.

Il candidato illustri le principali applicazioni di tali fenomeni di trasporto nelle operazioni dell'industria chimica.

Tema n. 4

In ambito industriale la tipologia di compensatori più largamente utilizzata è costituita dai cosiddetti controllori PID: Proporzionale, Integrale, Derivativo.

Il candidato illustri le varie forme di questo compensatore, sia quelle di base sia quelle fisicamente realizzabili e praticamente utilizzabili, descriva le tecniche di taratura relativamente anche alle tipologie di impianti a cui possono essere applicate e presenti i limiti di applicazione dei PID.

Infine descriva un esempio di applicazione di sua scelta, facendo anche riferimento alla scelta del passo di campionamento, alla scelta di sensori e attuatori, all'hardware adatto ad implementare l'algoritmo di controllo ed ogni altro elemento che possa caratterizzare e definire compiutamente il progetto.

Tema n. 5

Produzione e trasporto a distanza dell'energia elettrica: problemi attuali e possibili prospettive future.

Tema n. 6

Il candidato introduca le soluzioni impiantistiche utili per realizzare macchine funzionanti a ciclo inverso, classificandole in funzione del principio di funzionamento e delle temperature minime raggiungibili.

Con riferimento alle macchine frigorifere a compressione di vapore e a compressione di gas, commenti la soluzione costruttiva più adatta ai vari campi di applicazione, passando dalle medie alle basse temperature, formuli i criteri di scelta del fluido frigorifero e introduca gli indici di prestazione.

Il candidato schematizzi infine, a sua scelta, una macchina frigorifera ad assorbimento oppure una ad effetto termoelettrico, evidenziandone vantaggi e svantaggi dal punto di vista energetico ed ambientale.

Tema n. 7

La qualità è sicuramente una determinante importante che influenza direttamente il successo commerciale di un prodotto-servizio e la soddisfazione dei clienti. Il recente sviluppo di tecnologie sensoristiche sempre più economiche, dalle dimensioni ridotte e con frequenze di lavoro elevate, ha reso disponibili grandi quantità di dati facilmente utilizzabili per il monitoraggio dei processi produttivi, della qualità del prodotto-servizio e del suo corretto funzionamento.

In questo contesto evolutivo, il candidato discuta la valenza degli approcci statistici più diffusi per il monitoraggio dei processi produttivi, contestualizzandoli in riferimento al ciclo di vita di un prodotto-servizio.

Nel dettaglio il candidato deve:

1. dare una definizione del concetto di "Statistical Process Control" (SPC);
2. indicare i principali strumenti di SPC, discutendone a grandi linee i principi di funzionamento;
3. per ogni strumento specificare in quale momento del ciclo produttivo è utilizzato;
4. discutere in quali situazioni o contesti produttivi, il campionamento statistico offre significativi vantaggi rispetto agli approcci alternativi e, viceversa, quali sono gli svantaggi.

Tema n. 8

Si descrivano i sistemi di trasmissione con cinghie flessibili analizzando i seguenti aspetti:

- a) meccanica del contatto cinghia puleggia,
- b) coppie trasmesse in funzione delle tensioni cinghia,
- c) rendimento,
- d) rapporto di trasmissione teorico e reale,
- e) ruolo del tenditore.

Indicare alcune applicazioni comuni in ambito automobilistico o industriale evidenziando i benefici rispetto a sistemi di trasmissione alternativi.

Tema n. 9

Descrivere la metodologia di progetto di una sospensione automobilistica di tipo Mc Pherson.

In particolare si richiede di:

- a) descrivere e schematizzare i componenti meccanici principali evidenziando la propria funzione,
- b) descrivere le peculiarità della sospensione rispetto ad altri archetipi,
- c) descrivere e definire la posizione del centro di rollio,
- d) descrivere le caratteristiche cinematiche in funzione dello scuotimento della ruota e del rollio della cassa,
- e) descrivere le soluzioni adottabili per ridurre gli attriti pistone/tubo, stelo/tubo.

Tema n. 10

Molti componenti in opera devono rispondere a sistemi complessi di sollecitazione per i quali sono necessarie proprietà spesso in antitesi tra loro, tra i casi più frequenti occorre conciliare elevata durezza, ad esempio per la resistenza all'usura, con caratteristiche di tenacità altrettanto elevate, al fine di rispondere ad intense sollecitazioni meccaniche e dinamiche.

In questi casi è necessario quindi raggiungere un compromesso che permetta di soddisfare al meglio le differenti esigenze tra zone superficiali e cuore del materiale impiegato.

Il candidato descriva in modo sintetico i possibili mezzi per raggiungere tali obiettivi, ne analizzi i fondamenti teorici e le modalità esecutive, evidenziando anche gli aspetti cinetici qualora influenti.

Esemplifichi la trattazione con almeno due casi pratici di interesse industriale possibilmente relativi a materiali differenti.