

MECCANICA CORSO ITIS - CLASSE 4AP COMPITI PER LE VACANZE ESTIVE - a.s. 2010-11

Risolvere i seguenti problemi, trascrivendoli su un quaderno, che andrà presentato al docente della materia durante la prova di settembre. Nello svolgimento degli esercizi si dovranno motivare tutti i calcoli svolti, scegliendo adeguatamente gli eventuali dati mancanti, e tracciare gli schemi necessari allo svolgimento.

Esercizio n° 1: Una trave in acciaio legato con un carico di snervamento di 680 MPa è soggetta a un momento flettente di 8 kNm; dimensionare la trave nelle seguenti condizioni sapendo che deve avere sezione rettangolare con $h=3b$ e assumendo un coefficiente di sicurezza adeguato.

Esercizio n° 2: Il motore elettrico di un montacarichi eroga una coppia massima di 15 kgm. Dimensionare l'albero motore sapendo che il materiale impiegato ha carico di snervamento di 380 MPa e assumendo un coefficiente di sicurezza adeguato.

Esercizio n° 3: Un tirante di acciaio Fe E 210 ($R_s = 210$ MPa) è soggetto a un'azione assiale di 10 kN. Dimensionarlo nelle seguenti condizioni, assumendo un coefficiente di sicurezza adeguato:

- a) sezione rettangolare con $b=2h$;
- b) sezione quadrata;
- c) sezione circolare.

Esercizio n° 4: Una mensola di acciaio bonificato ($R_s = 740$ MPa) lunga 150 cm porta all'estremo libero un carico perpendicolare al proprio asse di 2000 N. Dopo aver rappresentato i diagrammi delle azioni interne, dimensionare la trave, sapendo che la sezione deve essere circolare e assumendo un coefficiente di sicurezza adeguato.

Esercizio n° 5: Calcolare il diametro di un albero di acciaio con carico di rottura 600 MPa che ruota a 300 giri/min trasmettendo una potenza di 3 kW (coefficiente di sicurezza 4).

Esercizio n° 6: Due staffe di acciaio devono essere collegate tra loro mediante chiodi di diametro $d=20$ mm disposti su 3 file. Su una staffa agisce una forza di 500 kN che tende a farla slittare rispetto all'altra che è incastrata. Calcolare il numero di chiodi necessari a garantire la sicurezza della struttura, assumendo per l'acciaio di cui sono costituiti i chiodi $R_m=1000$ MPa e coefficiente di sicurezza $n=5$.

Esercizio n° 7: Due alberi di trasmissione sono collegati tramite un giunto rigido a dischi che è costituito da due superfici circolari che combaciano e sono collegate da 4 bulloni. Dimensionare i bulloni (acciaio $R_s=800$ MPa, $n=4$) sapendo che la potenza trasmessa è di 25 kW e i bulloni distano 200 mm dall'asse di rotazione dell'albero che ruota a 800 giri/min. Dimensionate inoltre l'albero supponendo che sia realizzato con lo stesso materiale dei bulloni e che abbia sezione circolare cava con $d=0,3D$.

Esercizio n° 8: Si vuole trasmettere una potenza di 200 kW a 300 giri/min tramite un albero cavo di acciaio. Dimensionare l'albero sapendo che $d/D=0,4$ e che il materiale ha $R_s=520$ MPa (assumere un coefficiente di sicurezza adeguato).

Esercizio n° 9: Calcolare il diametro del perno di collegamento di due tiranti sottoposti a un carico $T = 40.000$ N su ognuno di essi. Si consideri per l'acciaio che costituisce il perno un $R_s = 420$ MPa e un coefficiente di sicurezza di 2,5. Dimensionare inoltre i tiranti (a sezione circolare) ipotizzando che siano realizzati con lo stesso materiale del perno.

Esercizio n° 10: Un volano di massa 500 kg è calettato nella mezzeria dell'albero. Dopo aver rappresentato i diagrammi delle azioni interne, dimensionare l'albero che dovrà avere una lunghezza di 1500 mm e dovrà essere di acciaio legato con $R_s=800$ MPa. Ipotizzare un coefficiente di sicurezza pari a 4.

Esercizio n° 11: Un organo meccanico, a sezione rettangolare ($h=200$ mm; $b=450$ mm; lunghezza 1500 mm), deve sopportare staticamente un carico assiale di trazione di 80 kN e una sollecitazione di 50 kN perpendicolare al proprio asse e applicata nella mezzeria. Verificare la resistenza dell'organo meccanico sapendo che è vincolato agli estremi ed è costituito da acciaio con carico di snervamento pari a 320 MPa (assumere un coefficiente di sicurezza adeguato).

Esercizio n° 12: Un albero, di diametro 60 mm, è soggetto a una coppia di 15 kgm e ad una spinta assiale di compressione di 40 kN. Verificare la resistenza dell'albero, sapendo che è costituito da acciaio con carico di snervamento pari a 420 MPa (assumere un coefficiente di sicurezza pari a 4).

Esercizio n° 13: Un motore elettrico eroga una potenza di 30 kW a 750 giri/min per azionare una pompa centrifuga che funziona per 8 ore al giorno. Per la trasmissione, che avviene con un rapporto di trasmissione $i = 2$, viene impiegata una cinghia piatta in gomma-tessuto (tipo Hevaflex). Dimensionare la cinghia, sapendo che l'interasse deve essere pari a 1,5 m.

Esercizio n° 14: Un motore elettrico eroga una potenza di 50 kW a 750 giri/min per azionare una pompa centrifuga che funziona per 8 ore al giorno. Per la trasmissione, che avviene con un rapporto di trasmissione $i = 1,5$, viene impiegata una cinghia piatta in cuoio. Dimensionare la cinghia, sapendo che l'interasse deve essere pari a 2,5 m.

Esercizio n° 15: Mediante una coppia di ingranaggi cilindrici si vuole trasmettere la potenza di 125 kW prodotta da una turbina idraulica a 300 giri/min al generatore che ha 500 giri/min. Il funzionamento è continuo (24 ore al giorno). Dimensionare la coppia di ingranaggi.

Esercizio n° 16: Dimensionare una trasmissione con ruote di frizione cilindriche che deve trasmettere la potenza di 3 kW tra due alberi paralleli distanti tra loro 400 mm. L'albero motore ha una velocità di 750 giri/min mentre quello condotto di 300 giri/min. Le ruote devono essere realizzate in ghisa.

Esercizio n° 17: Bisogna realizzare la trasmissione mediante ruote di frizione cilindriche tra due alberi paralleli. L'albero motore è collegato a una macchina che eroga una potenza di 6 kW a 900 giri/min; il rapporto di trasmissione deve essere pari a 2,5. Dimensionare le ruote di frizione, scegliendo opportunamente il materiale con cui dovranno essere realizzate le ruote di frizione.

Esercizio n°18: Dimensionare un innesto a frizione conico che deve trasmettere la potenza di 125 kW a 1500 giri/min. Scegliere opportunamente il materiale delle ruote, il semiangolo di apertura α e la larghezza b della superficie di contatto tra le ruote.

Esercizio n°19: Dimensionare il perno di estremità di un asse rotante a 1500 giri/minuto sottoposto ad un carico radiale costante di 12 kN. Tale perno è realizzato in acciaio cementato e temprato avente

$$R_m = 650 \text{ MPa}$$

$$R_s = 480 \text{ MPa}$$

$$E = 206 \text{ kN/mm}^2$$

ed è accoppiato ad una bronzina con abbondante lubrificazione.

Esercizio n°20: Un motore elettrico assorbe la potenza di 4 kw e ruota alla velocità di 800 giri/min. Mediante una trasmissione a cinghie esso movimentata un utilizzatore il quale deve ruotare a 300 giri/min. Determinati i parametri caratteristici della trasmissione, calcolare il diametro primitivo delle due pulegge, la tensione di montaggio delle cinghie e la massima coppia trasmissibile all'utilizzatore. Dati da utilizzare:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| - coefficiente di attrito cinghia-puleggia | $f = 0,28$ |
| - rendimento della trasmissione | $\eta_{\text{trasmissione}} = 0,98$ |
| - velocità limite della cinghia | $v_t = 18 \text{ m/sec}$ |
| - rendimento complessivo del motore elettrico | $\eta_{\text{motore}} = 0,98$ |
| - angolo minimo di avvolgimento sulla puleggia | $\alpha = 150^\circ$ |