

Capitolo 1

STATICA – FORZE NEL PIANO

Esercizi proposti

Esercizio 1 :

Due forze, $F_1 = 330 \text{ N}$ e $F_2 = 250 \text{ N}$, sono applicate nel punto A e formano tra loro l'angolo $\beta = 75^\circ$. Determinare il modulo della risultante e l'angolo gamma che essa forma con la forza F_1 .

Esercizio 2 :

Date le forze $F_1 = 340 \text{ N}$ e $F_2 = 180 \text{ N}$ e l'angolo $\beta = 120^\circ$ Trovare la risultante.

Esercizio 3 :

Trovare le componenti di una forza, dati $F = 980 \text{ N}$ e gli angoli $\alpha = 30^\circ$ e $\beta = 40^\circ$ con le rette assegnate (vedi fig. 13)

Esercizio 4 :

Trovare la posizione della risultante di due forze parallele, distanti una dall'altra 200 mm e intense rispettivamente 50 N e 30 N.

Esercizio 5 :

Calcolare il momento della forza F rispetto al punto A (fig. 36). Sono dati $F = 40 \text{ N}$, $a = 3 \text{ m}$, $\alpha = 30^\circ$

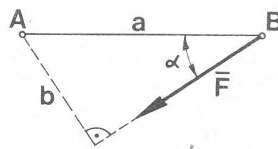


Fig.36

Esercizio 6 :

Ridurre al punto O il sistema delle tre forze $F_1 = 250 \text{ N}$, $F_2 = 300 \text{ N}$, $F_3 = 150 \text{ N}$, disposte lungo i lati del rettangolo $a = 2 \text{ m}$, $b = 1 \text{ m}$ (fig. 37).

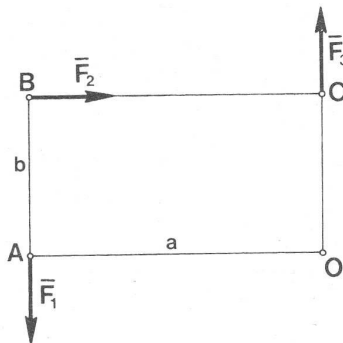


Fig.37

Capitolo 2

STATICA - FORZE NELLO SPAZIO

Esercizi proposti

Esercizio 1:

Dato l'angolo $\theta = 30^\circ$ formato da una forza $F = 915 \text{ N}$ con un piano e dati gli angoli $\gamma = 55^\circ$, $90^\circ - \gamma$ che la componente della forza forma con gli assi x e z in esso giacenti, determinare le tre componenti della forza lungo i tre assi cartesiani (fig.12).

[$X = 455 \text{ N}$; $Y = 457 \text{ N}$; $Z = 650 \text{ N}$]

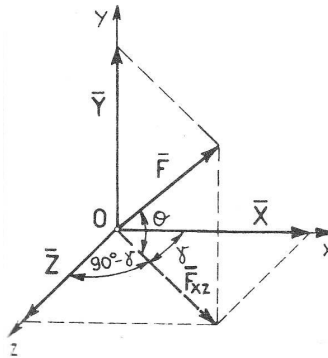


Fig.12

Esercizio 2:

Comporre quattro forze uguali, giacenti lungo gli spigoli convergenti di una piramide regolare a base quadrata. L'angolo tra gli spigoli e l'asse di simmetria è di 20° , l'intensità delle forze è di 500 N .

[$R = 1880 \text{ N}$]

Esercizio 3:

Scomporre una forza verticale F di 1000 N lungo tre rette, due delle quali sono in un piano orizzontale, mentre la terza giace in un piano verticale. (fig. 13).

[$F_a = 1800 \text{ N}$; $F_b = 710 \text{ N}$; $F_c = 1120 \text{ N}$]

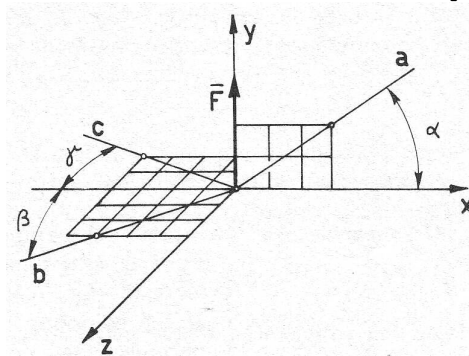


Fig.13

Capitolo 3

STATICA - BARICENTRO

Esercizi proposti

Esercizio 1:

Determinare la posizione del baricentro del corpo omogeneo rappresentato in figura 24 conoscendo le dimensioni:
 $a_1 = 0,60 \text{ m}$; $b_1 = 0,50 \text{ m}$; $c_1 = 0,90 \text{ m}$; $a_2 = 0,20 \text{ m}$; $b_2 = 0,40 \text{ m}$; $c_2 = 0,40 \text{ m}$; $a_3 = 0,40 \text{ m}$; $b_3 = 0,50 \text{ m}$;
 $c_3 = 0,30 \text{ m}$.

$[X_G = 0,301 \text{ m}$; $Y_G = 0,290 \text{ m}$; $Z_G = 0,527 \text{ m}]$

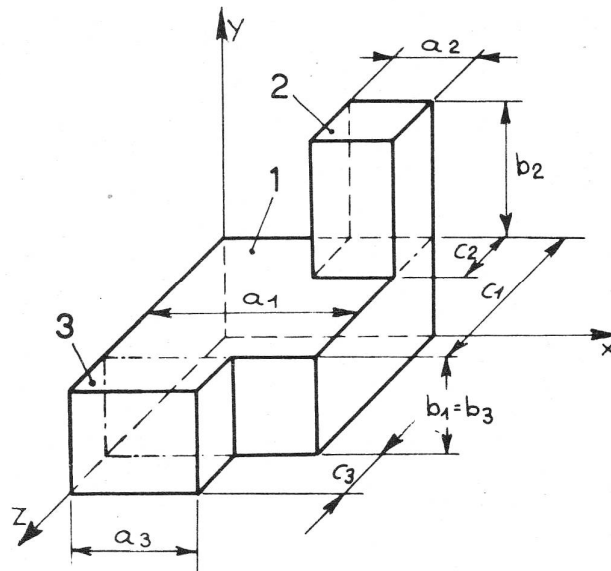


Fig. 24

Esercizio 2

Trovare il baricentro del tronco di cono, dati i diametri delle basi e l'altezza (fig. 25). $D = 40 \text{ mm}$; $d = 25 \text{ mm}$;
 $h = 30 \text{ mm}$.

$[Y_G = 12,7 \text{ mm}]$

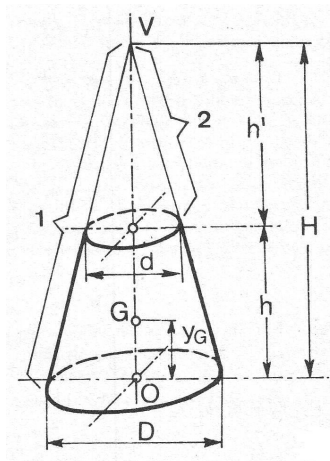


Fig. 25

Esercizio 3

Calcolare le coordinate del baricentro della sezione di un profilato angolare (fig. 26), note le sue dimensioni $a = 30 \text{ cm}$; $b = 50 \text{ cm}$; $c = 10 \text{ cm}$; $d = 8 \text{ cm}$.

$[X_G = \text{-- cm} ; Y_G = \text{-- cm}]$

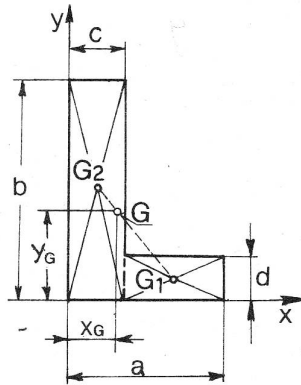


Fig. 26

Esercizio 4

Determinare il baricentro del segmento circolare con angolo al centro retto (fig. 27). $\alpha = 90^\circ$; $R = 40 \text{ cm}$

$[Y_G = \text{-- cm}]$

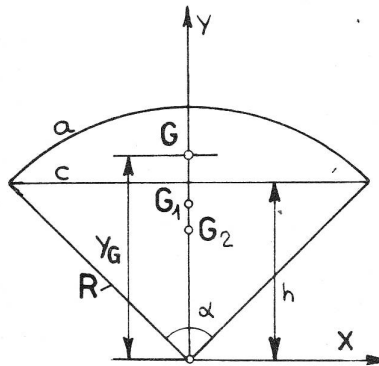


Fig. 27

Esercizio 5

Trovare le coordinate del baricentro della linea rappresentata in figura 28, sapendo che $a = 0,6 \text{ m}$; $b = 0,3 \text{ m}$; $c = 0,4 \text{ m}$; $d = 0,5 \text{ m}$.

$[X_G = 0,175 \text{ m} ; Y_G = 0,0305 \text{ m} ; Z_G = -0,155 \text{ m}]$

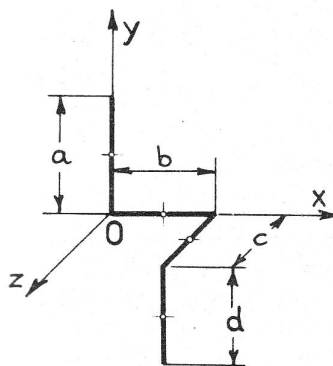


Fig. 28

Esercizio 6

Trovare le coordinate del baricentro della linea piena di figura 29, sapendo che $a = 20 \text{ cm}$; $b = 40 \text{ cm}$; $c = 45 \text{ cm}$.

$[X_G = \text{-- cm} ; Y_G = \text{-- cm}]$

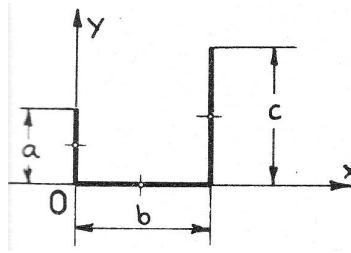


Fig. 29

Esercizio 7

Determinare la massa del solido di rivoluzione in acciaio (densità $\rho = 7,85 \text{ Kg/dm}^3$) rappresentato in figura 30, con le seguenti dimensioni: $R = 200 \text{ mm}$; $r = 80 \text{ mm}$; $h = 150 \text{ mm}$.

$[m = 110 \text{ Kg}]$

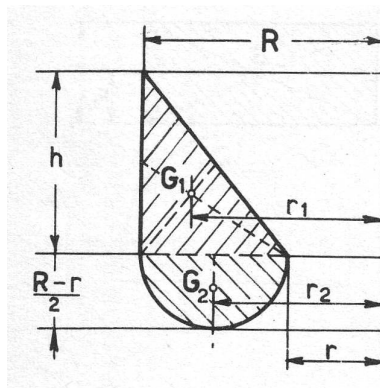


Fig. 30

Capitolo 4

STATICA - CORPI VINCOLATI

Esercizi proposti

Esercizio 1

Determinare le reazioni della cerniera e dell'appoggio della trave di figura 21 caricata da tre forze complanari $F_1 = 100 \text{ N}$; $F_2 = 200 \text{ N}$; $F_3 = 400 \text{ N}$ i cui punti di applicazione e le direzioni risultano dal disegno. Si conoscono $a = 50 \text{ mm}$; $b = 100 \text{ mm}$; $c = 30 \text{ mm}$; $d = 60 \text{ mm}$; $e = 120 \text{ mm}$; $\alpha = 25^\circ$

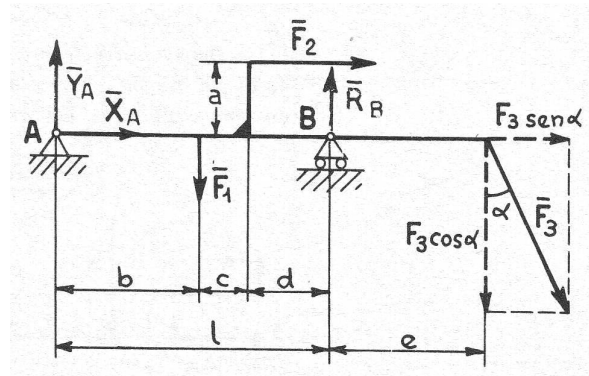


Fig. 21

$$[X_A = - 369 \text{ N} ; Y_A = - 234 \text{ N} ; R_B = 697 \text{ N}]$$

Esercizio 2

Considerando la travatura reticolare rappresentata in figura 22, determinare gli sforzi nelle aste sapendo che $F = 17000 \text{ N}$

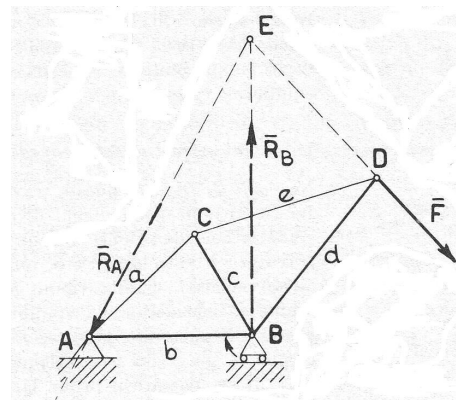


Fig. 22

[asta a tirante 29000 N ; asta b puntone 10000 N ; asta c puntone 13500 N ; asta d puntone 27000 N ; asta e tirante 29500 N]

Capitolo 5

CINEMATICA DEL PUNTO

Esercizi Proposti

Esercizio 1 :

Trovare il punto di incontro di due veicoli, inizialmente alla distanza di 600 m, che si muovono incontro alle velocità rispettive di 5 m/s e di 8 m/s.

$$[s_1 = 231 \text{ m}]$$

Esercizio 2 :

Un corridore ciclista corre verso il traguardo, distante 20 km alla velocità di 36 Km/h. Il gruppo l'insegue e passa per lo stesso punto con un minuto di distacco. Con quale velocità il gruppo dovrà procedere per raggiungere il fuggitivo sul traguardo ?

$$[v_2 = 37,1 \text{ Km/h}]$$

Esercizio 3 :

Un veicolo (1) che viaggia alla velocità $v_1 = 80 \text{ Km/h}$, si trova a distanza $s_{o2} = 22 \text{ m}$ da un veicolo (2) che sta viaggiando alla $v_2 = 70 \text{ Km/h}$. Decide di superarlo mentre si presenta alla vista dei conducenti un veicolo (3) in direzione contraria alla velocità $v_3 = 90 \text{ Km/h}$. Calcolare la distanza minima s_{o3} necessaria per completare in sicurezza la manovra, (fig. 22).

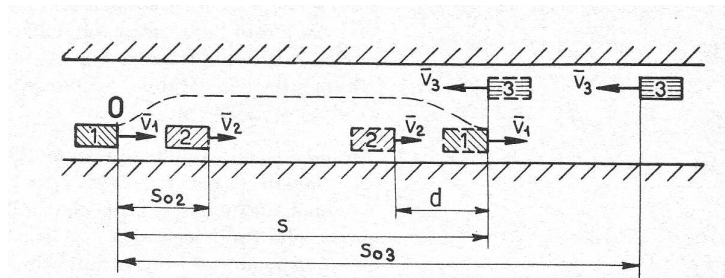


Fig. 22

$$[s_{o3} = 798 \text{ m}]$$

Esercizio 4 :

Un punto impiega 10 secondi a compiere tre volte una circonferenza del diametro di 4 m. Calcolare la velocità e l'accelerazione del punto.

$$[v = 3,76 \text{ m/s} ; a_n = 7,05 \text{ m/s}^2]$$

Esercizio 5 :

Con i dati dell'esercizio precedente, trovare la velocità angolare del punto.

$$[\omega = 1,88 \text{ rad/s}]$$

Esercizio 6 :

Conoscendo i seguenti dati: $a = 0,2 \text{ m/s}^2$; $v_o = 2 \text{ m/s}$; $s_o = 6 \text{ m}$ scrivere le equazione del moto e tracciare i relativi diagrammi.

Esercizio 7 :

Conoscendo i seguenti dati: $a = -0,2 \text{ m/s}^2$; $v_o = 2 \text{ m/s}$; $s_o = 6 \text{ m}$ scrivere le equazione del moto e trovare il tempo di arresto.

Esercizio 8 :

Un punto passa dalla frequenza di rotazione di 200 g/min a quella di 250 g/min nel tempo di 13 secondi. Calcolare l'accelerazione angolare.

$$[\varepsilon = 4 \text{ rad/s}^2]$$

Esercizio 9 :

Un punto descrive con moto oscillatorio armonico una traiettoria della lunghezza di 1 mm, alla frequenza di 100 Hz. Calcolare i valori massimi della velocità e dell'accelerazione.

$$[v_{\max} = 0,314 \text{ m/s} ; a_{\max} = 197 \text{ m/s}^2]$$

Esercizio 10 :

Un punto descrive con moto oscillatorio, conoscendo i seguenti dati: $r = 0,5 \text{ m}$; $T = 2 \text{ s}$; $\alpha_0 = 30^\circ$ calcolare l'accelerazione, la velocità e lo spazio all'istante $t = 5 \text{ s}$.

$$[a = 2,47 \text{ m/s}^2 ; v = 1,36 \text{ m/s} ; s = - 0,25 \text{ m}]$$

Capitolo 6

CINEMATICA DEI CORPI

Esercizi proposti

Esercizio 1

Due corpi cilindrici ad assi paralleli, di raggi $R_1 = 50$ mm e $R_2 = 85$ mm, si trasmettono reciprocamente il moto per effetto di aderenza lungo la generatrice del contatto (fig. 10). Calcolare il rapporto fra le velocità angolari dei due corpi (detto rapporto di trasmissione).

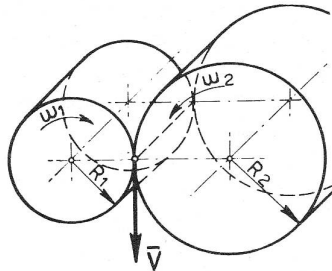


Fig. 10

[$r_t = 1,7$]

Esercizio 2

Di un motore si conoscono le seguenti caratteristiche riguardanti il meccanismo biella - manovella: corsa $c = 80$ mm; lunghezza della biella $l = 135$ mm; velocità angolare $n = 5200$ g/min. Calcolare la velocità del punto B (piede di biella) corrispondenti a $\varphi = 0^\circ, 5^\circ, \dots, 180^\circ$

Capitolo 7

DINAMICA DEL PUNTO

Esercizi proposti

Esercizio 1 :

Calcolare la forza necessaria ad imprimere ad un corpo di massa $m = 800 \text{ Kg}$ l'accelerazione $a = 2 \text{ m/s}^2$.

[$F = 1600 \text{ N}$]

Esercizio 2 :

Calcolare la velocità raggiunta da un corpo di massa $m = 15 \text{ Kg}$, appoggiato ad un piano orizzontale, se si esercita su di esso una forza orizzontale $F = 200 \text{ N}$ per un tempo $t = 30 \text{ s}$

[$v = 400 \text{ m/s}$]

Esercizio 3 :

Calcolare il lavoro compiuto dal peso di un corpo di massa $m = 80 \text{ kg}$ nel moto di caduta verticale da un'altezza $h = 10 \text{ m}$.

[$L = 7850 \text{ J}$]

Esercizio 4 :

Calcolare il lavoro di una forza $F = 15 \text{ N}$ il cui punto di applicazione descrive una circonferenza di raggio $r = 1,1 \text{ m}$.

[$L = 103,5 \text{ J}$]

Esercizio 5 :

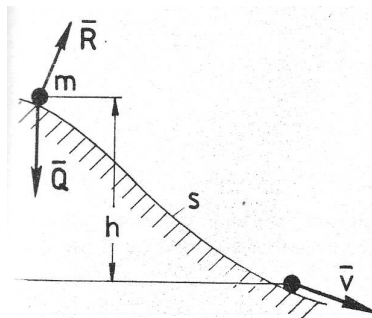
Calcolare la velocità raggiunta dal punto di massa $m = 10 \text{ Kg}$, che scivola senza attrito lungo la superficie rappresentata in figura 13, sapendo che il dislivello $h = 7 \text{ m}$ 

Fig. 13

[$v = 11,72 \text{ m/s}$]

Esercizio 6 :

Un punto materiale inizia la salita di un piano inclinato (fig. 14) alla velocità $v_0 = 80 \text{ Km/h}$. Quale pendenza deve avere il piano inclinato perché il punto materiale si fermi.

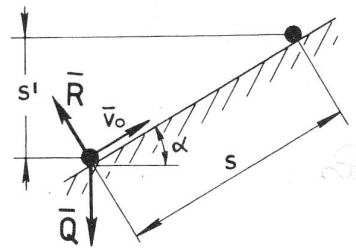


Fig. 14

$[\alpha = 30^\circ]$

Esercizio 7 :

Calcolare la velocità del punto materiale di massa $m = 2 \text{ kg}$, fissato all'estremità di un filo lungo $l = 0,7 \text{ m}$, fatto roteare nel piano verticale (fig. 15) allorché passa nel punto più basso B della traiettoria circolare. La velocità v_0 dovrà essere appena sufficiente a mantenere teso il filo anche nella posizione più alta A.

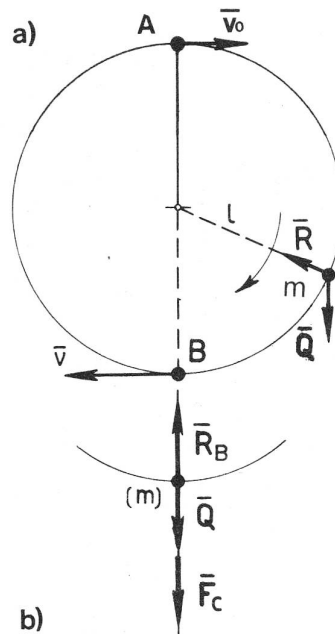
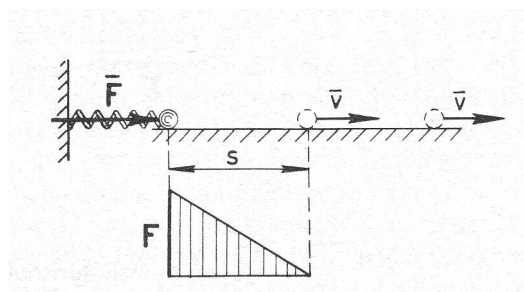


Fig. 15

$[v = 5,86 \text{ m/s}]$

Esercizio 8 :

Una molla compressa con la forza $F = 300 \text{ N}$, così da contrarsi di $s = 15 \text{ mm}$, è istantaneamente svincolata. Scattando spara orizzontalmente un corpo della massa di 5 Kg (fig. 16). Calcolare la velocità con la quale il corpo è lanciato lontano.



$$[v = 0,949 \text{ m/s}]$$

Esercizio 9 :

Calcolare la potenza del motore di una gru, capace di sollevare verticalmente un carico di 20 tonnellate alla velocità $v = 9 \text{ m/min}$.

$$[P = 29,43 \text{ kW}]$$

Esercizio 10 :

Calcolare la potenza (media) del motore per argano di teleferica (fig. 17), sapendo che la pendenza (media) della linea è del 60%, che la cabina in salita ha la massa $m = 1900 \text{ kg}$ e quella in discesa $m = 700 \text{ kg}$. La velocità della cabine è $v = 7,5 \text{ m/s}$.

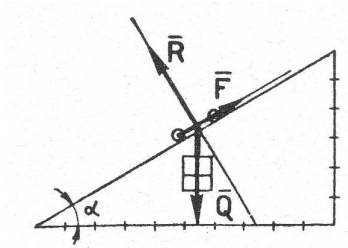


Fig. 17

$$[P = 45,47 \text{ kW}]$$

Capitolo 8

DINAMICA DEI CORPI

Esercizi proposti

Esercizio 1 :

Un corpo cilindrico del diametro $d = 400 \text{ mm}$, è sottoposto ad una forza tangenziale $F = 40 \text{ N}$ (fig. 11). Sapendo che il momento d'inerzia del corpo rispetto all'asse di rotazione è $J = 2 \text{ Kg m}^2$, calcolare la velocità angolare del moto rotatorio.

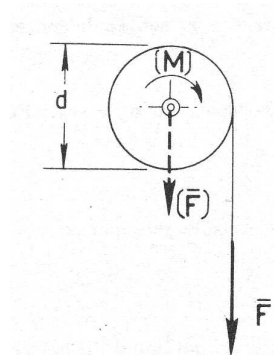


Fig. 11

$$[\varepsilon = 4 \text{ rad/s}^2]$$

Esercizio 2 :

Conoscendo il momento d'inerzia del rotore di un motore elettrico $J = 9 \text{ Kg m}^2$, calcolare quanto tempo impiega a raggiungere 1500 g/min , sapendo che la coppia motrice ha un momento $M = 700 \text{ N m}$.

$$[t = 2.02 \text{ s}]$$

Esercizio 3 :

Calcolare il lavoro di una coppia di momento $M = 50 \text{ N m}$ per una rotazione di 4 giri.

$$[L = 1260 \text{ J}]$$

Esercizio 4 :

Sapendo che il motore di una grossa motonave trasmette una potenza $P = 20000 \text{ CV}$ alla frequenza $n = 150 \text{ g/min}$, calcolare il momento della coppia assorbita dall'elica.

$$[M = 936400 \text{ N m}]$$

Capitolo 9

RESISTENZE PASSIVE

Esercizi proposti

Esercizio 1 :

Calcolare la forza necessaria per eseguire il trasporto lungo un piano orizzontale di un corpo di massa $m = 150 \text{ Kg}$, sapendo che il coefficiente di attrito $f = 0,4$ e che la forza motrice è inclinata di 20° rispetto al piano (fig. 9).

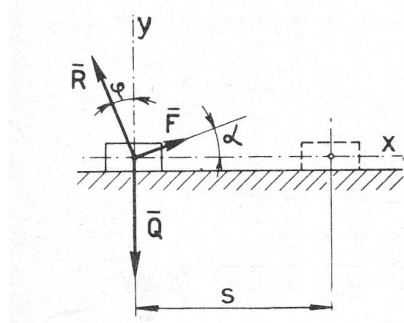


Fig. 9

$$[F = 547 \text{ N}]$$

Esercizio 2 :

Considerando il corpo dell'esercizio precedente, calcolare il lavoro delle resistenze passive mentre il corpo subisce uno spostamento $s = 50 \text{ m}$.

$$[L = - 25700 \text{ J}]$$

Esercizio 3 :

Calcolare la forza orizzontale necessaria per trascinare un corpo metallico di massa $m = 20 \text{ Kg}$ su un altro corpo metallico inclinato di $\alpha = 15^\circ$ rispetto all'orizzonte. Consideriamo il coefficiente di attrito cinetico $f = 0,15$ supponendo il corpo già in movimento.

$$[F = 85,3 \text{ N}]$$