

Esercizi di Cinematica e Statica

Esercizio 1

Una barca sta navigando controcorrente a 14 Km/h rispetto all'acqua del fiume, che scorre alla velocità di 9 Km/h rispetto alle sponde. Qual è la velocità della barca rispetto al terreno? Un bambino sulla barca cammina da prua a poppa ad un passo di 6 Km/h. Qual è la velocità del bambino rispetto al terreno?

Esercizio 2

In un tiro alla fune bidimensionale Andrea, Bruno e Carlo tirano un pneumatico di un'automobile in direzioni diverse come indicato in Figura 1. Andrea tira con una forza $F_A = 220$ N e Carlo con una forza $F_C = 170$ N. Non è data la direzione di F_C lungo cui tira Carlo. Con quale forza F_B deve tirare Bruno affinché il pneumatico resti fermo?

Esercizio 3

Un passeggero di un treno che si muove a 108 Km/h in direzione nord-est lancia una palla con una velocità di 10 m/s in direzione opposta a quella del moto del treno. Determinare la velocità della palla rispetto ad un osservatore a terra.

Esercizio 4

Un disco di raggio pari a 3 cm è montato su un albero che ha un diametro di 2 cm. L'albero sta ruotando su se stesso con una velocità tale che i punti posti sulla sua circonferenza hanno una velocità tangenziale pari a 0.7 m/s. Si calcolino la velocità angolare ω dell'albero, la velocità tangenziale dei punti che si trovano sul bordo del disco e l'accelerazione di tali punti.

Esercizio 5

Due auto A e B partono dallo stesso punto con velocità iniziale di 12.8 Km/h, ma A viaggia in direzione ovest con accelerazione costante di 0.9 m/s², mentre B viaggia verso sud con accelerazione costante di 1.5 m/s². Determinare quanto valgono la velocità e l'accelerazione di A rispetto a B dopo 9 s, e quanto vale nello stesso istante l'accelerazione di B rispetto ad A. Se la velocità di B fosse stata costante quale accelerazione avrebbe avuto A rispetto a B?

Esercizio 6

Un masso di 200 Kg viene attaccato al punto O di un filo le cui estremità sono legate a due anelli, come indicato in Figura 2. Determinare i valori delle tensioni nei tratti OA e OB del filo.

Esercizio 7

Nel rugby è ammesso che un giocatore lanci la palla ovale ad un compagno di squadra, purché il passaggio non avvenga in avanti (la velocità del pallone non deve avere, rispetto al campo di gioco, una componente longitudinale positiva diretta verso la porta avversaria). Qual è il minimo angolo rispetto alla direzione in avanti, che rende legittimo il passaggio di un giocatore che correndo parallelamente al lato lungo del campo ad una velocità di 4 m/s passi ad un compagno la palla ad una velocità di 6 m/s (rispetto al lanciatore stesso)?

Esercizio 8

Una canoa percorre un tratto rettilineo di fiume lungo 1 Km una volta controcorrente, impiegando 20 minuti, ed una volta a favore di corrente impiegando 15 minuti. Calcolare la velocità della corrente rispetto alla riva. Si suppongano costanti la velocità della corrente e la velocità con cui la canoa si muove rispetto alla corrente.

Esercizio 9

Un container pesante 450 Kg è sospeso come indicato in Figura 3 in attesa di esser caricato. Determinare la tensione nel cavo OB e la forza che il puntone OA esercita sulla colonna.

Esercizio 10

Un oggetto cade con una certa velocità verticale v rispetto ad un osservatore fisso. Un osservatore mobile con velocità orizzontale v_0 , di modulo 20 m/s, vede in un certo istante che l'oggetto formando un angolo di 60° con la verticale. Calcolare il valore della velocità di caduta nell'istante dell'osservazione.

Esercizio 11

Un'automobile di lunghezza $L_1 = 4$ m si muove di moto rettilineo uniforme alla velocità $v_1 = 100$ Km/h e sorpassa un autotreno che si muove nella stessa direzione con velocità $v_2 = 60$ Km/h. Se l'autotreno è lungo $L_2 = 15$ m, quanto dura il sorpasso, cioè quanto tempo occorre perché si passi dalla situazione in cui il fronte dell'auto è allineato con la coda dell'autotreno, alla situazione in cui la coda dell'auto è allineata con il fronte dell'autotreno?

Esercizio 12

Una sfera di massa $3E-4$ Kg è sospesa ad un filo. Una brezza orizzontale costante la fa spostare in modo tale che il filo formi un angolo di 37° con l'asse verticale. Trovare l'intensità della spinta orizzontale e della tensione del filo.

Esercizio 13

Osservando un aereo dalla torre di controllo di un aeroporto si rileva che sta volando in direzione nord-est con una velocità rispetto a terra di 3 Km/min. Si nota inoltre che un vento costante soffia da sud alla velocità di 52 Km/h. Qual è la velocità dell'aereo rispetto all'aria?

Esercizio 14

La neve sta cedendo verticalmente ad una velocità costante di 8 m/s. A quale angolo rispetto alla verticale sembrano cadere i fiocchi di neve per un guidatore che viaggia in auto a 50 Km/h.

Esercizio 15

Due navi A e B salpano alla stessa ora, ma A naviga verso NW a 2 Km/h mentre B a 1.8 Km/h in direzione che forma un angolo di 40° verso ovest rispetto a sud. Qual è la velocità di A rispetto a B? Dopo quanto tempo saranno distanti fra loro 50 Km?

Esercizio 16

Il sistema in Figura 4 è in equilibrio. Una massa di 225 Kg è appesa all'estremità del puntone, che ha una massa di 45 Kg. Trovate la forza di tensione T nel cavo e le componenti orizzontale e verticale della forza esercitata dalla cerniera sul puntone.

Esercizio 17

Un oggetto viene lanciato verso l'alto con una velocità di 34 m/s da un camion che si muove con velocità costante di 72 Km/h in direzione est. Supponendo che il lancio si è avvenuto a livello del terreno, determinare a che distanza dal punto di lancio l'oggetto ritorna alla quota di partenza e la distanza alla quale si trova in quel momento il camion, rispetto al punto in cui è avvenuto il lancio. Si calcolino inoltre la velocità iniziale dell'oggetto e la sua velocità nel momento in cui il camion si trova a 100 m ad est dal punto in cui è avvenuto il lancio, per un osservatore fermo sulla strada. Si trascuri l'attrito dell'aria.

Esercizio 18

Se il sistema di pulegge rappresentato nella Figura 5 è in equilibrio statico, che relazione sussiste fra le masse m_1 e m_2 .

Esercizio 19

Un satellite artificiale geostazionario (esso appare costantemente fermo rispetto ad un osservatore terrestre) si mantiene ad un'altezza di 36000 Km dalla Terra. Calcolare la frequenza di rotazione associata ad un'orbita geostazionaria e l'accelerazione radiale del satellite in queste condizioni.

Esercizio 20

Un oggetto di massa 100 g è appeso 48 cm al di sotto di una trave orizzontale per mezzo di due fili attaccati all'estremità della trave. Uno dei fili è lungo 60 cm e la sua tensione è la metà di quella dell'altro. Si determini la lunghezza del secondo filo e la tensione dei due fili.

Esercizio 21

Un carro merci di legno viaggia su una ferrovia rettilinea alla velocità v_1 . Un cecchino gli spara contro con un fucile con velocità v_2 . Il proiettile perfora entrambe le pareti laterali del carro merci in modo che i fori di entrata e di uscita, visti dall'interno del vagone, sono esattamente opposti fra loro. Da quale direzione, rispetto ai binari, è stato sparato il proiettile se si assume che non sia stato deviato dalla prima collisione, ma che abbia perso il 20% della sua velocità. Siano $v_1 = 85$ Km/h e $v_2 = 650$ m/s.

Esercizio 22

Il sistema in Figura 6 è in equilibrio con il tratto centrale del cavetto di sostegno perfettamente orizzontale. Trovare le tensioni T_1 , T_2 e T_3 e l'angolo θ .

Esercizio 23

Una cassaforte, avente massa $M = 430 \text{ Kg}$, è sospesa ad una fune fissata all'estremità della struttura rappresentata in Figura 7, avente dimensioni $a = OP = 1.9 \text{ m}$ e $b = PQ = 2.5 \text{ m}$, formata da un puntone omogeneo, di massa $m = 85 \text{ Kg}$, incernierato in O ad una parete verticale e tenuto in posizione inclinata da un cavo d'acciaio orizzontale di massa trascurabile. Trovare la tensione T del cavo e il modulo della forza esercitata dalla cerniera sul puntone.

Figure

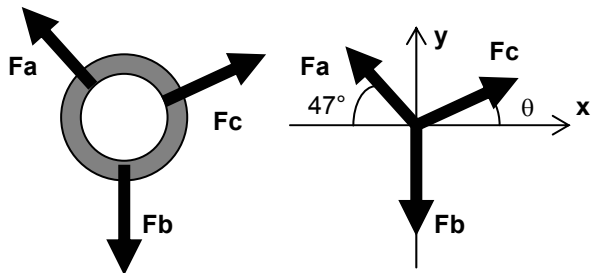


Figura 1

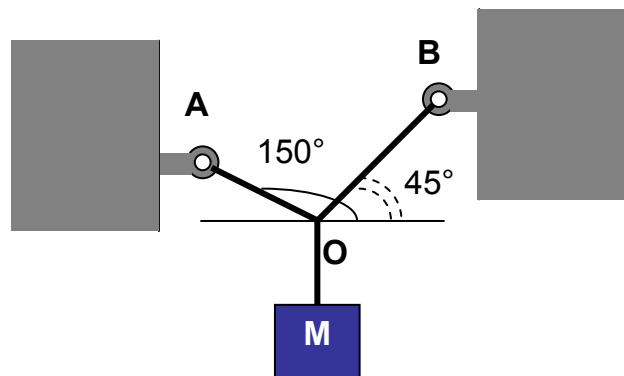


Figura 2

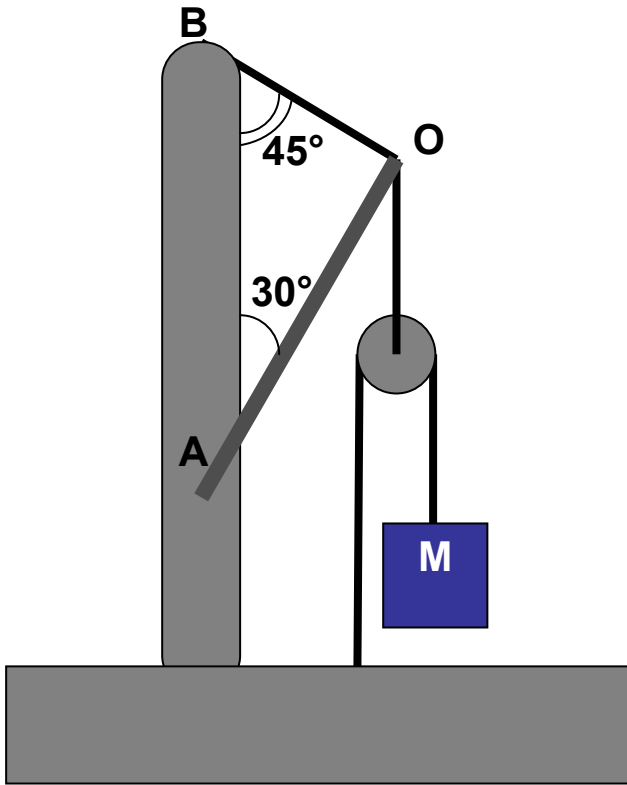


Figura 3

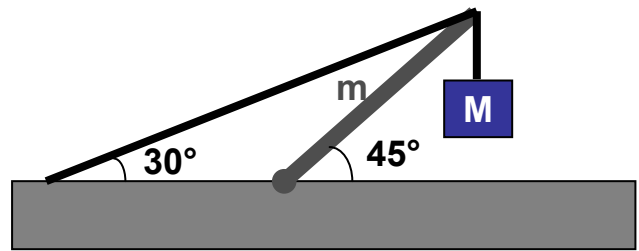


Figura 4

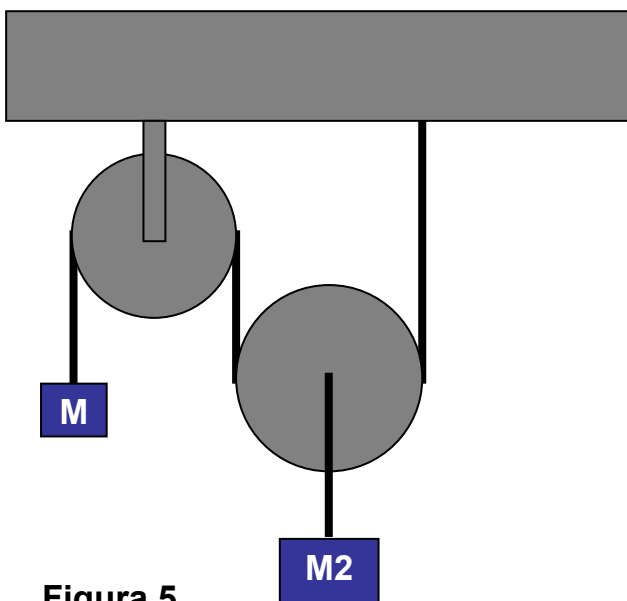


Figura 5

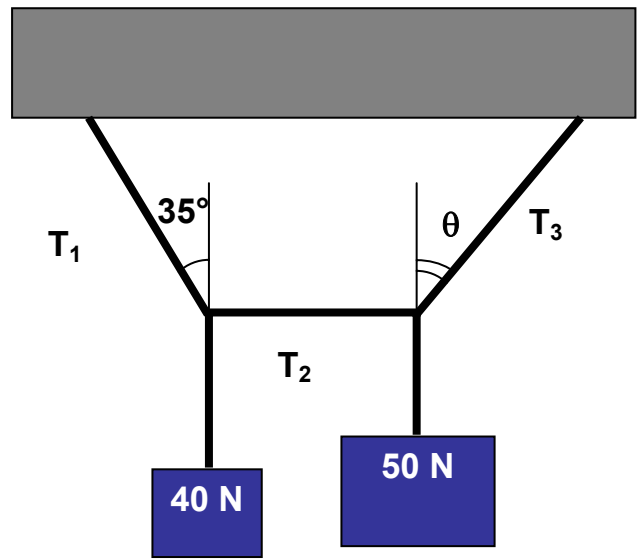


Figura 6

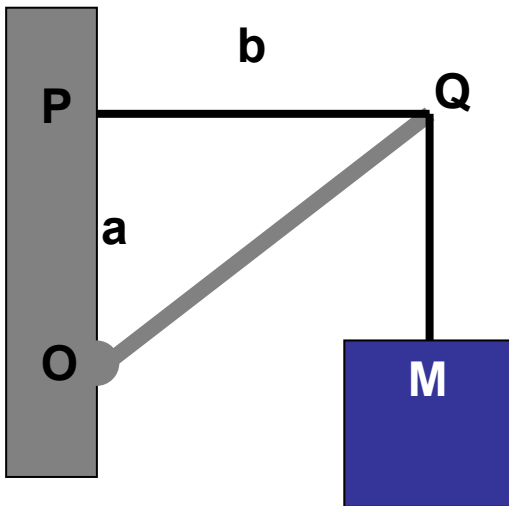


Figura 7