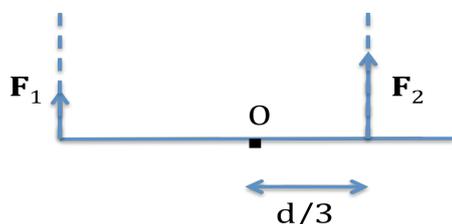


## Esercizi sui corpi rigidi

### Esercizio 1.

Un'asta omogenea orizzontale di massa  $m=2$  kg e lunga  $d$  è appesa con due fili che esercitano le forze verticali  $F_1$  e  $F_2$  come in figura (O rappresenta il centro dell'asta). Si determinino i valori delle due forze in condizioni di equilibrio.



R:  $F_1=7.85$  N;  $F_2=11.77$  N

### Esercizio 2.

La sbarra di un passaggio a livello può ruotare attorno ad un perno O, come in figura. La sbarra ha massa  $M=70$  kg ed è lunga  $d$ . Applicando una forza  $F$  all'altro estremo della sbarra la si tiene ferma parallela al terreno. Quanto vale la forza  $F$ , e quanto vale (il modulo) della reazione vincolare del perno?



R:  $F=686.7$  N;  $R=686.7$  N

### Esercizio 3.

Un disco omogeneo di massa  $M=5$  kg e raggio  $R=0.5$  m può ruotare attorno all'asse passante per il suo centro ed ortogonale al disco (momento di inerzia rispetto a questo asse  $I=MR^2/2$ ). Lo si mette in rotazione con velocità angolare iniziale  $\omega_0=6$  rad/s e lo si lascia ruotare liberamente. A causa degli attriti dopo qualche secondo il disco si ferma. Calcolare il lavoro fatto dalle forze di attrito.

R:  $-11.25$  J

### Esercizio 4.

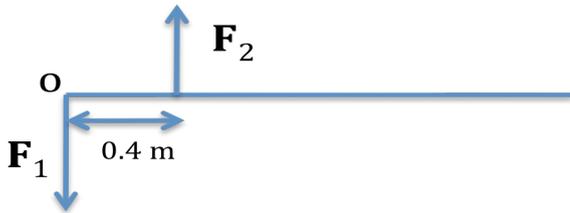
Un'asticella omogenea di massa  $M=0.3$  kg e lunga  $1$  m può ruotare senza attriti su di un piano orizzontale attorno ad un asse ortogonale al piano e passante per il centro di massa dell'asticella. A partire da ferma si fa ruotare l'asticella applicando ad un suo estremo una forza di modulo costante  $F=20$  N, ortogonale all'asticella e parallela al piano orizzontale. Qual è il lavoro che la forza compie per ruotare l'asticella di  $\Delta\theta=5^\circ$ ?

In questa posizione qual è l'energia cinetica di rotazione dell'asticella? E la sua velocità angolare?

R:  $L=0.435 \text{ J}$ ;  $K=0.435 \text{ J}$ ;  $\omega=5.9 \text{ rad/s}$ .

### Esercizio 5.

Un uomo sostiene un'asta lunga 3 m spingendo l'estremo O verso il basso con una forza  $F_1$  e sostenendo l'asta con una forza  $F_2$  applicata in un punto che dista 40 cm da questo estremo. L'asta è omogenea e pesa 110 N. Trovare  $F_1$  e  $F_2$  per mantenere in equilibrio l'asta.



$F_1$ : 302.5 N   727.4 N   42 N   362.6 N   23.6 N  
 $F_2$ : 727.4 N   412.5 N   220.5 N   602.7 N   902.5 N

### Esercizio 6.

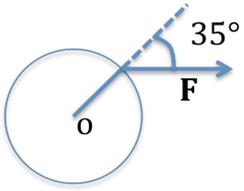
Un'asta omogenea lunga L e di massa  $M=20 \text{ kg}$  è appesa al soffitto tramite due funi. Si determinino il valore delle tensioni  $T_1$  e  $T_2$  affinché il sistema sia in equilibrio.



$T_1$ : 6 N   25 N   196 N   83 N   41 N  
 $T_2$ : 196 N   77 N   98 N   56 N   13 N

### Esercizio 7.

Un disco di raggio  $R=1 \text{ m}$  ha momento di inerzia  $I=3 \text{ kg m}^2$ . È vincolato a ruotare intorno ad un asse passante per il suo centro o (ortogonale al foglio) ed è soggetto ad una forza  $F=3 \text{ N}$  applicata come in figura. Si determini il momento della forza rispetto all'asse e l'accelerazione angolare.



$\tau$ : 20.4 N 7.3 N 22 N 1.7 N 4.3 N

$\alpha$ : 3.32 rad/s<sup>2</sup> 0.57 rad/s<sup>2</sup> 12.52 rad/s<sup>2</sup> 101.32 rad/s<sup>2</sup> 6.22 rad/s<sup>2</sup>

### Esercizio 8

Esercizio 61 pag. 235, a partire da domanda b) del testo. Si assuma come momento di inerzia dell'oggetto  $I = 0.791 \text{ kg m}^2$  (che sarebbe la risposta alla domanda a) del problema.

### Esercizio 9.

Una persona esercita una forza tangenziale di 36.1 N sul bordo esterno di una giostra a forma di anello di massa 167 kg e raggio 2.74m. Se la giostra parte da ferma, qual è la sua velocità angolare dopo che la persona l'ha fatta ruotare di un angolo di 60°?

### Esercizio 10.

Un disco di massa  $m = 40 \text{ kg}$  e raggio  $R = 0.12 \text{ m}$  ruota rispetto ad un asse ortogonale al piano e passante per un punto del bordo del disco. Calcolare il momento  $M$  che agisce sul disco (il momento di inerzia rispetto all'asse di rotazione in questo caso è  $I = (3/2) m R^2$ ).