

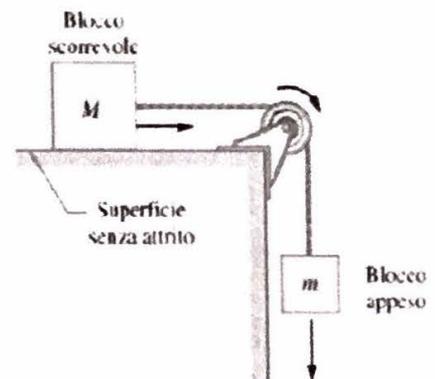
**Esercizio 1.** L'elica di un motoscafo ruota a velocità costante compiendo 1800 giri al minuto ed ha una lunghezza  $L=35$  cm misurata rispetto all'asse di rotazione. Calcolare:

- La frequenza  $f$  ed il periodo  $T$  di rotazione dell'elica espressi in unità di misura del sistema internazionale
- Il modulo della velocità tangenziale  $V$  del punto più esterno dell'elica
- L'accelerazione centripeta  $a_c$  e l'accelerazione tangenziale  $a_t$  del punto più esterno dell'elica

*E DELLA VELOCITÀ ANGOLARE  $\omega$*

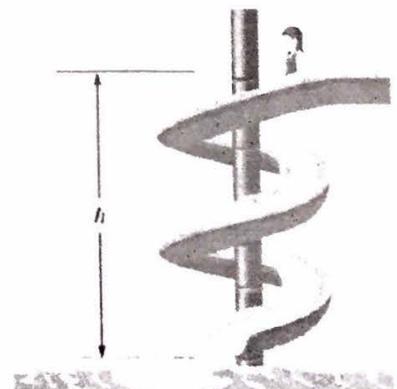
**Esercizio 2.** Una massa  $M=7.4$  kg scorre su di un piano orizzontale liscio privo di attrito trascinato dall'azione di una seconda massa  $m= 5.8$  kg, collegata ad essa tramite una corda ed una carrucola entrambe di massa trascurabile. Calcolare:

- L'accelerazione delle due masse
- La tensione  $T$  della corda durante il moto
- La tensione  $T'$  che avrebbe la corda se la massa  $M$  venisse bloccata sul piano orizzontale



**Esercizio 3.** In un parco acquatico, un bambino di massa  $m=30$  kg si lascia andare lungo uno scivolo di forma elicoidale, di lunghezza complessiva  $L= 18$  m e progettato in modo da mantenere in ogni sua sezione un angolo medio di  $35^\circ$  rispetto alla direzione orizzontale. Il bambino parte da fermo dalla sommità dello scivolo posta ad un'altezza  $h=12$  m al di sopra della superficie dell'acqua della piscina. Calcolare:

- La velocità  $V_1$  con cui il bambino arriva nell'acqua della piscina se il flusso di acqua fatta scorrere all'interno dello scivolo riduce a zero ogni forma di attrito
- La velocità  $V_2$  con cui il bambino arriva nell'acqua della piscina se il flusso di acqua fatta scorrere all'interno dello scivolo è insufficiente e il bambino scivola con un attrito dinamico complessivo di coefficiente  $\mu_d=0.4$
- La velocità  $V_3$  con cui arriverebbe nell'acqua della piscina un secondo il bambino di massa  $m=60$  kg che si lasciasse cadere verticalmente dalla sommità dello scivolo partendo da fermo e in assenza di ogni forma di attrito



**Teoria**

**Domanda 1**

- a) Dare la definizione di lavoro di una forza nel caso generale e nel caso di forze conservative
- b) Dare la definizione di energia cinetica, ed enunciare e commentare il teorema dell'energia cinetica
- c) Enunciare e commentare il principio di conservazione dell'energia meccanica totale nel caso di sole forze conservative e nel caso di sia conservative che non conservative

**Domanda 2**

Enunciare e commentare i principi della dinamica evidenziando la relazione tra di essi e mettendoli in relazione con i concetti di forza e di moto

ES 1

$$a) f = 1800 \frac{\text{giri}}{\text{min}} = \frac{1800}{60} \frac{\text{giri}}{\text{s}} = 30 \frac{\text{giri}}{\text{s}} = 30 \text{ Hz}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{30 \text{ Hz}} = 0,03 \text{ s}$$

$$b) v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \cdot (3,14) \cdot (0,35 \text{ m})}{0,03 \text{ s}} = 73 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \cdot 3,14}{0,03 \text{ s}} = 209 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$c) a_c = \frac{v^2}{R} = \frac{(73 \text{ m/s})^2}{0,35 \text{ m}} = 15 \cdot 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$a_t = 0$  perché il moto è circolare uniforme e quindi la velocità tangenziale in modulo non cambia

a) Trattando il sistema delle due masse  $M$  e  $m$  come un sistema unico di massa totale  $(M+m)$  messo in moto dalle forze peso dovute alle sole masse di traino  $m$  (le forze peso di  $M$  si sommano a zero con le forze normali su  $M$  e con pure le forze nelle fune nel complesso si sommano a zero), possiamo scrivere:

$$R = m_{\text{tot}} a$$

$$mg = (m+M)a \quad \Rightarrow \quad \boxed{a = 4,3 \frac{m}{s^2}}$$

$$\boxed{\frac{M}{m+M} g = a}$$

b) La 2<sup>a</sup> legge della dinamica per la massa  $M$  è:

$$\boxed{T = Ma}$$

$$= (7,4 \text{ kg}) (4,3 \frac{m}{s^2}) = \boxed{31,8 \text{ N}} < m_f = 56,8 \text{ N} \text{ come deve essere}$$

In alternativa, la 2<sup>a</sup> Legge Dinamica per la massa  $m$  è:

$$mg - T = ma$$

$$m(g-a) = T \quad \Rightarrow \quad \boxed{T = 31,9 \text{ N}} \text{ come sopra.}$$

c) Bloccando la massa  $M$ , la massa  $m$  resta appesa in equilibrio, cioè  $m_f = T \Rightarrow \boxed{T = 56,8 \text{ N}}$

ES 3

a)  $E_{TOT}^i = E_{TOT}^f$   
 $mgh = \frac{1}{2} m V_1^2$

$\sqrt{2gh} = V_1 \Rightarrow V_1 = 15 \frac{m}{s}$

b)  $E_{TOT}^i - L_{ATTIVO} = E_{TOT}^f$   
 Lavoro delle Forze di Attrito

$mgh - F_{Attr} \cdot L = \frac{1}{2} m V_2^2$

$mgh - mg \cos \alpha L = \frac{1}{2} m V_2^2$

$\sqrt{2g(h - \mu_d \cos \alpha L)} = V \Rightarrow V_2 = 11 \frac{m}{s}$

c) il secondo bambino cade sotto le sole azione della forza peso che è conservativa e, trascurando la forza di attrito, si ritrova lo stesso risultato ottenuto al punto a), cioè:

$V_3 = \sqrt{2gh} = 15 \frac{m}{s}$