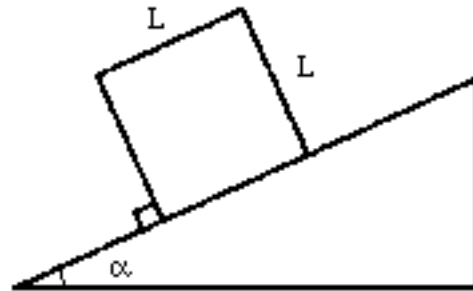




Data \_\_\_\_\_

**Problema 56**

Un cubo omogeneo, di spigolo  $L$ , è posto su un piano inclinato liscio ed è trattenuto da un piccolo scalino, come mostrato in figura. Si calcoli l'inclinazione massima  $\alpha_{\max}$  del piano inclinato per la quale il cubo resta in equilibrio.

**Problema 57**

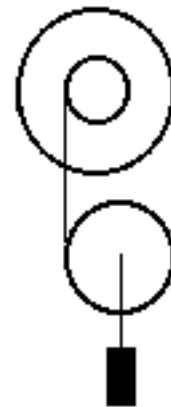
Un filo flessibile, inestensibile e di massa trascurabile è avvolto attorno ad un cilindro di raggio  $R$  e altezza trascurabile. Si tiene ferma l'estremità libera del filo e si lascia il cilindro libero di cadere sotto l'azione della forza peso, srotolando il filo.

(a) Si determini l'accelerazione del centro di massa del cilindro.

(b) Si sostituisca il cilindro con un anello; calcolare l'accelerazione in questo nuovo caso.

**Esercizio 38**

Una carrucola fissa, con due gole di raggio  $R_1=10.0$  cm e  $R_2=3R_1$ , può ruotare attorno al suo asse baricentrico, disposto orizzontalmente, con momento d'inerzia  $I_0=500 \times 10^{-3}$  kgm<sup>2</sup>. Un'altra carrucola, di raggio  $R_3=2R_1$  e massa  $m_3=500$  g, è collegata alla prima mediante una fune flessibile, inestensibile e di massa trascurabile, come indicato in figura. Al centro della carrucola mobile è attaccato, mediante di una staffa di massa trascurabile, un grave di massa  $m=2.00$  kg. Supponendo che la fune non slitti sulle carrucole e trascurando l'attrito del perno, si determini l'accelerazione della massa  $m$ .



**Problema 58** (*variabile aleatoria esponenziale*)

Si consideri la seguente variabile aleatoria, la cui densità di probabilità è la seguente:

$$f_{\tau}(x) = \begin{cases} \frac{1}{\tau} e^{-x/\tau} & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

- Verificare che si tratta effettivamente di una densità di probabilità.
- Calcolare la funzione di ripartizione di tale variabile aleatoria.
- Calcolare il valore medio di tale distribuzione.
- Calcolare la deviazione standard di tale distribuzione.
- Determinare la probabilità che la v.a. cada entro l'intervallo compreso fra il valore medio della distribuzione  $\pm$  la deviazione standard.
- Qual è la probabilità che la v.a. cada nell'intervallo compreso fra il valore medio della distribuzione  $\pm$  due volte la deviazione standard.

**Problema 59** (*variabile aleatoria uniforme*)

Considerare una funzione  $f(x)$  costante nell'intervallo  $(-a, a)$  e nulla fuori da tale intervallo.

- Verificare che si tratta effettivamente di una densità di probabilità.
- Calcolare la funzione di ripartizione di tale variabile aleatoria.
- Calcolare la media e la deviazione standard di tale distribuzione.
- Determinare la probabilità che la v.a. cada entro l'intervallo compreso fra il valore medio della distribuzione  $\pm$  la deviazione standard. Perché risulta diverso da 68%?

**Esercizio 39**

Da studi teorici ci si aspetta che una variabile aleatoria,  $x$ , segua la seguente distribuzione di probabilità

$$\begin{cases} x < -2 \Rightarrow f(x) = 0 \\ -2 \leq x < 0 \Rightarrow f(x) = A \cdot \left(\frac{x}{2} + 1\right) \\ 0 \leq x \leq 2 \Rightarrow f(x) = A \cdot \left(1 - \frac{x}{2}\right) \\ x > 2 \Rightarrow f(x) = 0 \end{cases} \quad A \text{ numero reale}$$

- Calcolare il valore di  $A$  affinché la distribuzione sia normalizzata. Perché è importante imporre tale condizione.
- Calcolare il valore medio di della variabile  $x$  e la sua deviazione standard.
- Calcolare infine la probabilità che la v.a. assuma un valore inferiore ad 1.