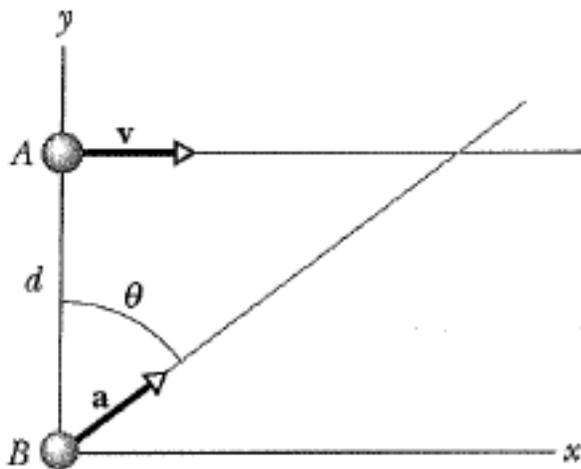


PROBLEMA 4.9 Una particella A si muove parallelamente all'asse positivo delle x lungo la linea $y = d$ (30 m) con velocità costante e in modulo uguale a $v = 3.0$ m/s (vedi figura). Nello stesso istante in cui essa passa per l'asse y , una seconda particella B parte dall'origine con velocità nulla, accelerazione costante e modulo $a = 0.4$ m/s². Qual è l'angolo θ fra a e l'asse y nel momento della collisione tra le due particelle ?



Soluzione

interface(displayprecision = 3) : restart :

Le particelle si incontreranno quando avranno le stesse coordinate posizionali x, y .

Consideriamo le proiezioni di entrambi i moti lungo gli assi coordinati.

Per la particella A vale :

$$eqA1 := y = 30 \qquad y = 30 \qquad (1)$$

$$eqA2 := x = 3.0 t \qquad x = 3.000 t \qquad (2)$$

Per la particella B vale :

$$a := 0.4 \qquad 0.400 \qquad (3)$$

$$eqB1 := y = \frac{1}{2} a t^2 \cos(\theta) \qquad y = 0.200 t^2 \cos(\theta) \qquad (4)$$

$$eqB2 := x = \frac{1}{2} a t^2 \sin(\theta)$$

$$x = 0.200 t^2 \sin(\theta) \quad (5)$$

Mettendo a sistema le precedenti quattro equazioni, calcoliamo i valori per t e θ :

$$\begin{aligned} sol := solve(\{eqA1, eqA2, eqB1, eqB2\}, [x, y, t, \theta]) \\ [[x = 25.981 I, y = 30.000, t = 8.660 I, \theta = 3.142 + 1.317 I], [x = -25.981 I, y = 30.000, t = \\ -8.660 I, \theta = 3.142 - 1.317 I], [x = 51.962, y = 30.000, t = 17.321, \theta = 1.047], [x = -51.962, \\ y = 30.000, t = -17.321, \theta = -1.047]] \end{aligned} \quad (6)$$

Ovviamente scartiamo le soluzioni immaginarie e/o con valori inappropriati :

$$\begin{aligned} res := sol[3] \\ [x = 51.962, y = 30.000, t = 17.321, \theta = 1.047] \end{aligned} \quad (7)$$

e volendo esprimere θ in gradi :

$$\begin{aligned} angle := evalf\left(\frac{res[4] \cdot 180}{\pi}\right) \\ 57.296 \theta = 60.000 \end{aligned} \quad (8)$$

ovvero circa **60 gradi**.