

Plano inclinado – conservación de la energía

Dos cuerpos están atados entre sí y dispuestos en un plano inclinado tal como se ve en el dibujo. En un momento determinado, los cuerpos se sueltan, de forma que comienzan a deslizarse hacia la derecha. ¿Cuál es la velocidad del sistema cuando el cuerpo que cuelga a la derecha llega al suelo?

Vamos a calcular las energías inicial (cuando los cuerpos están como se ve en el dibujo) y final (cuando el cuerpo B ha llegado al suelo) del sistema:

$$E^0 = E_C^{0A} + E_P^{0A} + E_C^{0B} + E_P^{0B} = 0 + 0 + 0 + m_B g H$$

$$E^f = E_C^{fA} + E_P^{fA} + E_C^{fB} + E_P^{fB} = \frac{1}{2} m_A v_f^2 + m_A g h_{fA} + \frac{1}{2} m_B v_f^2 + 0$$

Hemos tenido en cuenta que al estar unidos los cuerpos se mueven con la misma velocidad. Respecto a la altura hasta la que sube el cuerpo A cuando el B ha llegado al suelo, tenemos que tener en cuenta que A se ha movido una distancia H (que es la que B cae) por encima del plano inclinado.

$$\sin 30^\circ = \frac{h_{fA}}{H} \Rightarrow h_{fA} = H \sin 30^\circ$$

Igualando las energías final e inicial, y sustituyendo:

$$E^0 = E^f \Rightarrow m_B g H = \frac{1}{2} m_A v_f^2 + m_A g H \sin 30^\circ + \frac{1}{2} m_B v_f^2$$

Podemos sacar factor común y despejar la velocidad:

$$m_B g H = \frac{1}{2} (m_A + m_B) v_f^2 + m_A g H \sin 30^\circ$$

$$\frac{1}{2} (m_A + m_B) v_f^2 = m_B g H - m_A g H \sin 30^\circ = (m_B - m_A \sin 30^\circ) g H$$

Sustituyendo:

$$\frac{1}{2} (5 + 10) v_f^2 = (10 - 5 \cdot 0.5) \cdot 9.8 \cdot 5$$

$$v_f = \sqrt{\frac{367.5}{7.5}} = \sqrt{49} = 7 \text{ m/s}$$

Nakloněná rovina – zachování energie

Dvě tělesa jsou navzájem spojena a umístěná na nakloněné rovině tak, jak je vidět na obrázku. V určitém okamžiku se tělesa uvolní, takže se začnou pohybovat směrem doprava. Jaká je rychlost soustavy ve chvíli, kdy těleso visící vpravo dosáhne na zem?

Budeme počítat počáteční energii (když jsou tělesa v poloze jako na obrázku) a konečnou energii (když těleso dosáhne na zem) soustavy:

$$E^0 = E_C^{0A} + E_P^{0A} + E_C^{0B} + E_P^{0B} = 0 + 0 + 0 + m_B g H$$

$$E^f = E_C^{fA} + E_P^{fA} + E_C^{fB} + E_P^{fB} = \frac{1}{2} m_A v_f^2 + m_A g h_{fA} + \frac{1}{2} m_B v_f^2 + 0$$

Vzali jsme v úvahu, že když jsou tělesa spojena, pohybují se stejnou rychlostí. Co se týče výšky, do které vystoupá těleso A v okamžiku, kdy těleso B dopadne na zem, musíme vzít v úvahu, že A urazilo vzdálenost H (což je vzdálenost, o kterou B klesne) po nakloněné rovině.

$$\sin 30^\circ = \frac{h_{fA}}{H} \quad \Rightarrow \quad h_{fA} = H \sin 30^\circ$$

Porovnáním počáteční a konečné energie a dosazením:

$$E^0 = E^f \Rightarrow m_B g H = \frac{1}{2} m_A v_f^2 + m_A g H \sin 30^\circ + \frac{1}{2} m_B v_f^2$$

Vytkneme společný faktor a vyjádříme rychlost:

$$m_B g H = \frac{1}{2} (m_A + m_B) v_f^2 + m_A g H \sin 30^\circ$$

$$\frac{1}{2} (m_A + m_B) v_f^2 = m_B g H - m_A g H \sin 30^\circ = (m_B - m_A \sin 30^\circ) g H$$

Dosazením:

$$\frac{1}{2} (5 + 10) v_f^2 = (10 - 5 \cdot 0.5) \cdot 9.8 \cdot 5$$

$$v_f = \sqrt{\frac{367.5}{7.5}} = \sqrt{49} = 7 \text{ m/s}$$

Španělsky	Česky
atar	svázat
el atado	balík, svazek
estar atados entre sí	být navzájem spojeni
disponer	mít k dispozici; popis polohy předmětu v prostoru
dispuesto	umístěný, připravený
tal como se ve	tak, jak je vidět
en un momento determinado	v určitém okamžiku
soltar	pustit, povolit, uvolnit
de forma que	takže (výsledek děje)
comenzar a + infinitiv	začít něco dělat
deslizarse	klouzat se, sunout se
colgar	viset, pověsit
cuelga a la derecha	visící vpravo
llegar	dosáhnout, dostat se k
llegar al suelo	dosáhnout země
vamos a + infinitiv	budeme něco dělat
el dibujo	kresba, plán, obrázek
como se ve en el dibujo	jak je vidět na obrázku
hemos tenido en cuenta que	vzali jsme do úvahy
al + infinitiv	když, při
al estar unidos	když jsou (tělesa) spojena
respecto a	co se týče
subir	stoupat, vystoupit
caer	padnout, klesnout
por encima de	nad
Vuela por encima del mar.	Letí nad mořem.
igualar	porovnat, položit rovno
y sustituyendo	a dosazením
sacar factor común	vytknout společný faktor
despejar	vyjádřit (neznámou)