

FI2001-6: Mecánica

Profesor: Claudio Romero Z.

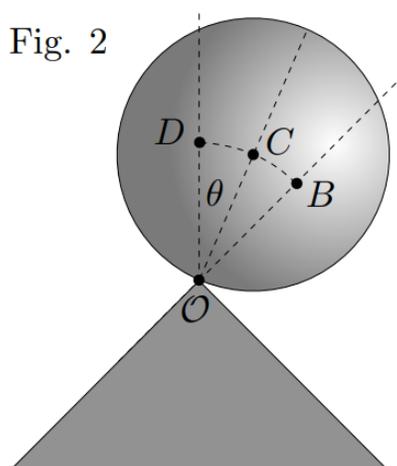
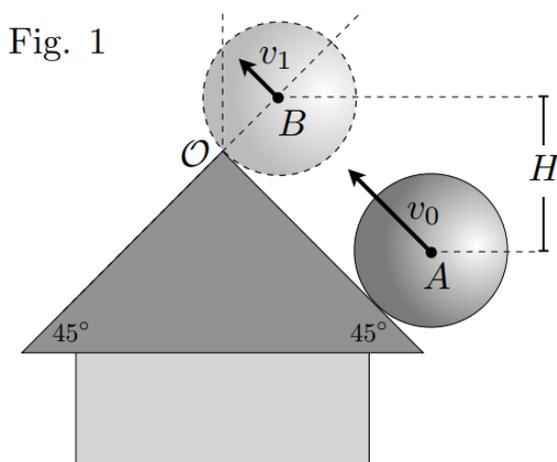
Auxiliar: Jerónimo Herrera G. y Rodrigo Catalán B.



## Auxiliar Extra Examen #2: Este es el adiós :(

12 de julio de 2022

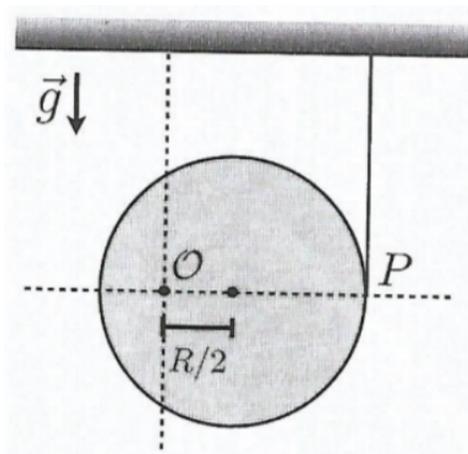
1. Considere el problema de lanzar una esfera rodando sin resbalar por el techo de una casa como se muestra en la Figura 1. Si la rapidez inicial de la esfera es muy pequeña, puede que no logre pasar al otro lado de la pendiente. Si es muy grande, puede que la esfera se separe en el punto  $\mathcal{O}$  ubicado en la cúspide del techo. El propósito de este problema es encontrar las condiciones para que la esfera llegue a  $\mathcal{O}$ , gire en torno a  $\mathcal{O}$ , y siga su recorrido por la pendiente del otro lado sin nunca separarse de la superficie.



- a) Determine la rapidez  $v_0$  que debe tener el centro  $C$  de la esfera en su posición inicial  $A$  tal que llegue con rapidez  $v_1$  a la posición  $B$  marcada con línea segmentada en la figura 1, considerando que entre las posiciones  $A$  y  $B$  asciende una altura  $H$ .
- b) **Condición 1:** Determine el valor mínimo para la rapidez  $v_1$  del centro  $C$  en la posición  $B$  tal que el centro de la esfera logre alcanzar el punto  $D$  ( $\theta = 0$ ), suponiendo que no se separa del punto  $\mathcal{O}$ .
- c) **Condición 2:** Determine el valor máximo de  $v_1$  del centro  $C$  en la posición  $B$  tal que la esfera no se separe del punto  $\mathcal{O}$  mientras  $C$  gira en torno a él para pasar al otro lado.

\*\* El momento de inercia de una esfera maciza con respecto a su centro de masa es  $I_{CM} = \frac{2}{5}MR^2$ .

2. Considere un disco de radio  $R$  y masa  $M$  (homogéneamente distribuida) colocado en forma vertical. El sistema puede girar con roce despreciable alrededor de un eje  $\mathcal{O}$  horizontal que pasa a una distancia  $R/2$  del centro del disco. Inicialmente el disco se encuentra en reposo sujeto a una cuerda fija al punto  $P$  como se ve en la figura:



- Calcule el tensor de inercia del disco con respecto al punto  $\mathcal{O}$  por donde pasa el eje horizontal.
- Calcule la tensión de la cuerda.
- Si en un momento se corta la cuerda, calcule el cambio en la magnitud de la fuerza que el eje  $\mathcal{O}$  ejerce sobre el disco.