Un corpo di massa m parte da fermo dalla sommità di un piano inclinato liscio e scivola verso il basso fino alla base dove prosegue il suo moto su un piano ruvido (μ_d = 0,30) orizzontale fino a fermarsi. L'altezza del piano inclinato è di 50,0 cm. Calcola la distanza percorsa dal corpo nel tratto orizzontale prima di fermarsi.

Il piano inclinato è liscio, il che comporta un'assenza di attriti. Ciò significa che posso determinare la velocità del corpo alla base del piano applicando la conservazione dell'energia meccanica (ricordo che parte da fermo e impongo lo zero di energia potenziale alla base del piano):

$$U_0 = K_f, \text{ ovvero:}$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2, \text{ da cui:}$$

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9{,}8\frac{m}{s^2} \times 0{,}500m} = 3{,}13\frac{m}{s}$$

Nel tratto orizzontale, invece, la superficie è ruvida, pertanto l'attrito compie un lavoro che è dato dalla variazione di energia meccanica:

$$L_{nc} = E_{m_f} - E_{m_0}$$

Considerando il fatto che siamo al livello di zero, non abbiamo energia potenziale, pertanto posso riscrivere la relazione come variazione di energia cinetica. Dato che, alla fine, il corpo si ferma, avrò che:

$$L_{nc} = 0 - \frac{1}{2}mv^2$$

Sapendo che posso esprimere il lavoro anche secondo la definizione:

$$L_{nc} = F_{att}\Delta x \cos(180°) = -mg\mu_d\Delta x$$

Eguaglio le due equazioni:

$$-\frac{1}{2}mv^2 = -mg\mu_d\Delta x$$

da cui ricavo la distanza percorsa dal corpo nel tratto orizzontale prima di fermarsi:

$$\Delta x = \frac{v^2}{2g\mu_d} = \frac{(3{,}13\frac{m}{s})^2}{2 \times 9{,}8\frac{m}{s^2} \times 0{,}30} = 1{,}7m$$