**Testo dell’esercizio riassuntivo della fisica di prima, seconda e terza**

Una sfera di raggio 14 cm e densità 2600 kg/m^3 (vetro o marmo) si trova sopra una molla lunga 25 cm e compressa del 60%. Una volta rilasciata la molla, la pallina finisce su un piano 0,7 m più in alto rispetto all’altezza iniziale e con una velocità orizzontale di 1,8 m/s. Trova la costante di elasticità k della molla.

La sfera contina a muoversi di moto rototranslatorio con un’accellerazione angolare di 12,71 rad/s^2 provocata dal vento. 4 m più avanti si trova un’altra sfera di pari densità e diametro uguale a 20 cm e frequenza di rotazione pari a 4,77 hertz. Trova la forza applicata dal vento e il tempo trascorso prima dell’urto tra le due palline.

Quando le due palline si scontrano, si uniscono in un’unica sfera avente la stessa densità delle due sfere originali. Dopo poco, questa sfera si scontrerà con un muro dividendosi in due parti. La parte più piccola tornerà indietro con una velocità di -2,7 m/s, mentre la parte più grande, con massa pari a tre volte quella della parte più piccola, rimane ferma ai piedi del muro. Calcola il momento angolare della sfera prima dell’impatto con il muro e il valore dell’impulso totale con il muro.

Ai piedi del muro si trova una pedana di raggio 0,16 m collegata ad un torchio/pistone idraulico di raggio 0,44 m. Al pistone è appoggiato un cubo di lato 40 cm e massa 48 kg. Calcola la forza applicata dal pistone al cubo.

Questo cubo viene spinto dal pistone su un piano inclinato verso il basso lungo 13 m, con pendenza di 35° e coefficente d’attrito con il cubo pari a 0,35. Al termine del piano inclinato si trova un piccolo piano orizzontale dove il cubo collide puramente elasticamente con una sfera di raggio 26 cm e densità pari a quella del cubo. Successivamente la sfera inizierà una caduta parabolica per poi atterrare in un lago 9 m più in basso. Trova la velocita di impatto della sfera con il lago e la distanza tra il punto di impatto e il punto di inizio del moto parabolico.

Sapendo che la densità dell’acqua è pari a 1000 kg/m^3, trova la percentuale del volume della sfera che si troverà fuori dall’acqua una volta terminato il moto.