

ESERCITAZIONI DEL CORSO DI FISICA 1 AA 2025/26
CORSO DI STUDI IN MATEMATICA
Esercitazione 2: Leggi di Conservazione

Esercizio 1 Si lancia una pietra verticalmente verso l'alto. Essa transita dal punto A alla velocità v , e dal punto B una distanza $d = 3,00\text{ m}$ più in alto, alla velocità $v/2$. Trascurando l'attrito ed usando la conservazione dell'energia meccanica calcolate (a) la velocità v e (b) la massima altezza h raggiunta al di sopra di B .

Esercizio 2 Un'automobile di massa $m = 10^3\text{ Kg}$ impiega $t = 10$ minuti a salire dal livello del mare in montagna ad una quota $H = 10^3\text{ m}$. Assumendo che la velocità dell'automobile quando inizia la salita sia $v = 50\text{ Km/h}$ e che quando arriva alla quota H sia ferma, si determini la potenza media P erogata dal motore (si trascuri ogni forma di attrito).

Esercizio 3 Uno sciatore di massa $m = 60\text{ kg}$ parte da fermo da un' altezza $H = 20\text{ m}$ rispetto al culmine di un trampolino di salto, come illustrato in figura. Allo stacco dal trampolino la sua direzione forma un angolo $\theta = 28^\circ$ con il piano orizzontale. Trascuriamo l'attrito e la resistenza dell'aria. (a) Quanto varrà la massima altezza h raggiunta rispetto al punto di stacco? (b) Aumenta, diminuisce o resta invariata, se lo sciatore ora ripete il salto con un pesante zaino?



FIG. 1: **Esercizio 3**

Esercizio 4 Una molla può essere compressa di $d = 2,0\text{ cm}$ da una forza di $F = 270\text{ N}$. Un blocco di massa $m = 12\text{ kg}$, inizialmente fermo in cima al piano inclinato privo di attrito della figura (2), che forma un angolo $\theta = 30^\circ$ con il piano orizzontale, viene lasciato andare. Il blocco si arresta dopo aver compresso la molla di $D = 5,5\text{ cm}$. (a) Determinare la distanza l di cui si è spostato lungo il piano inclinato. (b) Qual'è la velocità v del blocco quando arriva a toccare la molla?

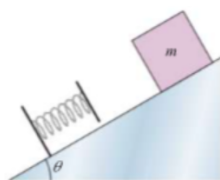


FIG. 2: **Esercizio 4**

Esercizio 5 Un oscillatore armonico unidimensionale, descritto da una coordinata x , é costituito da una molla di costante elastica $k = 20 \text{ N/m}$ e da una massa $m = 5 \text{ kg}$, inoltre é in equilibrio quando $x = 0$. Il sistema viene poi messo in oscillazione. Sapendo che quando l'oscillatore passa a $x = 0$ ha una velocità $v = 2 \text{ m/s}$ e trascurando tutti gli attriti:

a) Determinare la frequenza di oscillazione ω dell'oscillatore.

b) Determinare l'ampiezza di oscillazione A .

c) Determinare l'energia cinetica E_K l'energia potenziale E_P e la velocità v dell'oscillatore nei tre punti seguenti della traiettoria:

P_1 : punto di ampiezza massima $x = A$

P_2 : punto con $x = 0$

P_3 : punto medio tra P_1 e P_2 , $x = A/2$.

Assumendo poi che lo stesso oscillatore sia soggetto ad una forza di attrito viscoso con coefficiente di smorzamento $\gamma = 1 \text{ s}^{-1}$ determinare dopo quanto tempo l'ampiezza si riduce di un fattore $1/2$.

Esercizio 6 Un proiettile di massa $m = 10 \text{ g}$ colpisce un pendolo balistico (un blocco di legno sospeso con un filo verticale) di massa $M = 2,0 \text{ kg}$. Il pendolo, considerato come punto materiale, sale di un'altezza di $h = 12 \text{ cm}$. Supponendo che il proiettile rimanga incastrato nel pendolo, calcolate la velocità iniziale v_0 del proiettile (si trascuri ogni tipo di attrito). Si tratta di un urto elastico o anelastico? Per risolvere il problema é necessario conoscere la quantità di energia dissipata dal proiettile nel blocco di legno?

Esercizio 7 Una bambina che ha peso $P = 267 \text{ N}$ scende per uno scivolo lungo $l = 6,1 \text{ m}$ che forma un angolo $\theta = \pi/9$ con il piano orizzontale. Il coefficiente di attrito dinamico é $\mu = 0,10$. (a) Trovate quanta energia E si trasforma in energia termica per azione della forza di attrito. (b) Quale sarà la sua velocità v all'arrivo se parte dall'alto con una velocità $v_0 = 0,457 \text{ m/s}$?

Esercizio 8 Tarzan, che pesa $P = 688 \text{ N}$, salta da una roccia appeso a una provvidenziale liana lunga $l = 18 \text{ m}$. Dall'alto della roccia al punto piú basso della sua oscillazione il dislivello é $h = 3,2 \text{ m}$. La liana é soggetta a rompersi se la tensione su di essa supera $T = 950 \text{ N}$. (a) Arriverá rompersi? (b) Se si, indicare a quale angolo θ rispetto alla verticale si rompe. Se no, calcolare la massima tensione T_M che deve sopportare.



FIG. 3: **Esercizio 8**

Esercizio 9 In un biliardo una palla con velocità \vec{v}_1^i ne colpisce un'altra ferma e dopo l'urto (elastico!) le due palle si muovono con velocità uguali in modulo: $v_1^f = v_2^f$ e che formano lo stesso angolo θ con la direzione di \vec{v}_1^i . Determinare l'angolo θ .

Esercizio 10 Un bambino fa ruotare con velocità angolare $\omega = 20 \text{ Rad/s}$ una fionda costituita da una corda lunga $l = 1 \text{ m}$ al cui estremo c'è una pietra di massa $m = 1 \text{ Kg}$. La corda ha una tensione di rottura di $T = 32 \times 10^2 \text{ N}$. Per aumentare la velocità della pietra il ragazzo diminuisce progressivamente l . Quanto vale l quando la corda si rompe? Quanto sono le velocità tangenziale v_T ed angolare ω in questa situazione? (Si trascuri ogni forma di attrito).

Esercizio 11 Un'automobile di massa $M = 10^3 \text{ Kg}$ impegna una curva in un tratto in cui la strada è larga $L = 5 \text{ m}$. Inizialmente, viaggiando con velocità tangenziale $v_1 = 100 \text{ Km/h}$, l'auto impegna la curva sul lato interno, che ha raggio di curvatura $R = 10 \text{ m}$. A causa della velocità elevata finisce prima sul lato esterno della curva, che ha $R = 15 \text{ m}$ e percorrendo questa ultima traiettoria esce fuori strada lungo la tangente andando a finire su un motocarro (un' *apixedda*) di massa $m = 300 \text{ Kg}$ che viaggia un tratto di strada rettilineo con velocità $v_2 = 50 \text{ Km/h}$. Dopo l'urto i due veicoli rimangono solidali (attaccati) e viaggiano insieme con velocità v_3 . Tutti i tratti stradali considerati sono perfettamente orizzontali. Calcolare v_3 trascurando tutti gli attriti dinamici.