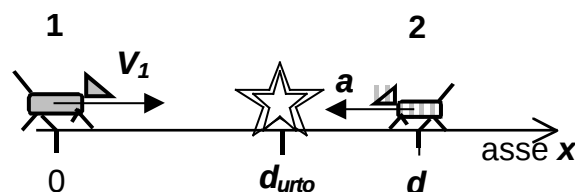


Nome e cognome: Matricola:

Problemi e quesiti

(per favore, riportate le risposte negli spazi appositi e **allegate le brutte copie o altri appunti che ritenete necessari per capire le motivazioni delle vostre risposte; indicate sia la risposta “letterale” che, se richiesto, quella “numerica”;**
nei quesiti, fate una crocetta nel riquadro vicino alla risposta che ritenete giusta e, se richiesto, **aggiungete una breve spiegazione**, per esempio citando la legge o il principio fisico che credete opportuno)

1) Un gattino di massa $m_1 = 90$ g si muove di moto rettilineo uniforme a velocità $v_1 = 6$ m/s. All'istante $t = 0$ il gattino passa per l'origine del sistema di riferimento e allo stesso istante la sua sorellina, di massa $m_2 = 60$ g, che si trova, inizialmente ferma, a distanza $d = 16$ m dall'origine del sistema di riferimento, inizia a muoversi contro il gattino con accelerazione costante $a = 2$ m/s². Per la soluzione, si considerino i gattini come punti materiali (!).



a) Come si scrivono le leggi orarie del moto (cioè le funzioni $x_1(t)$ e $x_2(t)$) per i due gattini 1 e 2)?

$x_1(t) = \dots\dots\dots$ **$v_1 t$**
 $x_2(t) = \dots\dots\dots$ **$d - a t^2/2$**

b) Come si esprime matematicamente la condizione che al tempo t_{urto} i due gattini si “incontrano”?

$\dots\dots\dots$ **$x_1(t_{urto}) = x_2(t_{urto})$**

c) Quanto vale t_{urto} ?

$t_{urto} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ s **$(-v_1 \pm \sqrt{v_1^2 + 2 a d})/a = 2$ s**
[è la soluz. dell'eq. II ord. scritta al punto b!]

d) A quale distanza dall'origine, d_{urto} , avviene l'urto?

$d_{urto} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m **$v_1 t_{urto} = 12$ m**

e) Quanto vale la velocità v_2 della gattina 2 subito prima dell'urto (cioè per $t = t_{urto}$)?

$v_2 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s **$a t_{urto} = 4$ m/s**

f) Supponendo che i gattini restino avvinghiati dopo l'urto (urto totalmente anelastico), cosa si conserva nell'urto?

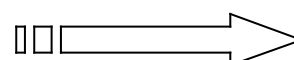
☐ energia cinetica ☒ quantità di moto totale ☐ tutte e due ☐ nessuna delle due

g) Quanto vale la velocità v_{tot} del sistema costituito dai due gattini avvinghiati (cioè il sistema di massa $m_1 + m_2$) subito dopo l'urto?

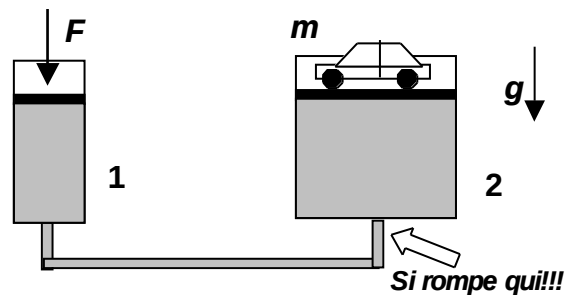
$v_{tot} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s **$(m_1 v_1 - m_2 v_2)/(m_1 + m_2) = 2$ m/s**

h) Considerando i due gattini avvinghiati come un unico punto materiale che striscia sul pavimento, e sapendo che il pavimento offre un coefficiente di attrito dinamico $\mu_D = 0.5$, quanto spazio s_{STOP} percorrono prima di fermarsi?

$s_{STOP} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m **$v_{FIN}^2/(2 g \mu_D) \sim 2.45$ m**
[per la cons. dell'energia meccanica!]



2) Un “martinetto idraulico” è realizzato come descritto in figura: due serbatoi, di sezione rispettivamente $S_1 = 10 \text{ cm}^2$ ed $S_2 = 1 \text{ m}^2$, sono chiusi da tappi scorrevoli (senza attrito, e supposti di massa trascurabile) e collegati da un tubo. Supponete che l'intero sistema sia riempito con un liquido non viscoso di densità trascurabile.



- a) Nella situazione in figura, il sistema è in equilibrio. Sapendo che la massa dell'automobile è $m = 500 \text{ kg}$, quanto vale la pressione p del fluido?

$p = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ Pa}$ $m g / S_2 \sim 4.9 \times 10^3 \text{ Pa}$

[si trascura la pressione atm. uguale ovunque, ed il peso del fluido!]

- b) E quanto vale la forza F applicata sul tappo scorrevole dell'altro serbatoio, come in figura, perché il sistema risulti in equilibrio?

$F = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ N}$ $p S_1 \sim 4.9 \text{ N}$

- c) A questo punto, per sollevare l'automobile applicate una forza F' appena superiore ad F per un tempo $\Delta t = 10 \text{ s}$. Se in seguito a questa operazione il tappo del serbatoio 1 si sposta (verso il basso) di un tratto $\Delta s = 10 \text{ cm}$, quanto vale la potenza Pot da voi fornita?

$Pot = \dots\dots\dots$ $F' \Delta s / \Delta t \sim 4.9 \times 10^{-1} \text{ W}$

[il lavoro è forza $\times$ spostamento!]

- d) Ora si verifica che, nella parte indicata dalla freccia, il tubo di collegamento si rompe. Il fluido comincia ad uscire da un piccolo foro, che si trova alla base del cilindro 2. Supponendo per questa risposta che il fluido abbia densità ρ e che l'altezza del fluido nel cilindro 2 sia h , quanto vale la velocità v di uscita del fluido dal forellino subito all'inizio del processo?

$v = \dots\dots\dots \div (2 \rho / \rho + 2 g h)$

Spiegazione sintetica della risposta: $\dots\dots\dots$ teo. Bernoulli!

Quesiti

- 1) Se il sole avesse una massa doppia rispetto a quella che ha, e se la terra continuasse ad orbitarci intorno alla stessa distanza (supponete orbita circolare), il periodo di rotazione della terra (cioè l'anno) durerebbe:

☐ di più ☒ di meno ☐ uguale

Spiegazione sintetica della risposta: $\dots\dots\dots$ aumenterebbe la forza di attrazione gravitazionale, e quindi dovrebbe aumentare la f.za centripeta, proporzionale a R/T^2

- 2) Volete costruire un forno con due resistenze uguali, da collegare alla rete elettrica (supposta come un generatore di differenza di potenziale ideale e costante). Ottenete maggiore potenza collegando le due resistenze in serie o in parallelo?

☐ serie ☒ parallelo ☐ indifferente

Spiegazione sintetica della risposta: $\dots\dots\dots$ la potenza è V^2/R , ed R è minore nel caso parallelo rispetto al caso serie

- 3) Applicando una forza costante ad un punto materiale in quiete, il punto materiale:

☐ resta in quiete ☐ si muove a velocità costante ☒ si muove di moto uniform. accel.

- 4) Il lavoro compiuto da una forza d'attrito meccanico può essere positivo?

☒ mai ☐ sempre ☐ qualche volta

- 5) Per un fluido in regime laminare, la caduta di pressione all'interno di un condotto è:

☒ direttamente proporzionale alla portata
☐ inversamente proporzionale alla portata
☐ indipendente dalla portata