

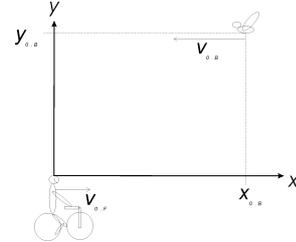
**“Compiti per casa di fisica per STPA” n. 2 – 24/9/2003**

Nome e cognome (*opzionale!*): ... **Soluzioni** .....

**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**; quando possibile, **indicate sia la risposta “letterale” che 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 piccione bombardiere, opportunamente addestrato allo scopo, si muove di moto rettilineo uniforme lungo la direzione x a quota costante e velocità  $v_{0,B} = -36.0$  km/h. All'istante  $t_0 = 0$  il piccione individua dall'alto un professore di fisica che viaggia con la sua bicicletta di moto rettilineo uniforme lungo l'asse x con velocità  $v_{0,F} = 10.8$  km/h. A tale istante le coordinate iniziali del piccione sono  $x_{0,P} = 39.0$  m,  $y_{0,P} = 19.6$  m, mentre il professore si trova all'origine del sistema di riferimento (si veda la figura).



- a) Il diabolico obiettivo del piccione è di colpire il professore con un “proiettile” (!! di massa  $m = 5.0$  g lasciato cadere dall'alto. Sapendo che tale proiettile al momento dello sgancio ha velocità iniziale pari a quella del piccione, e trascurando ogni forma di attrito nel suo moto, quanto vale il tempo  $Dt$  necessario perché il proiettile raggiunga la quota  $y = 0$ , cioè il professore (si consideri un'accelerazione di gravità diretta lungo y e valore  $g = -9.8$  m/s<sup>2</sup>)?  
 $Dt = \sqrt{2y_0/g} \dots\dots = 2.0 \dots\dots$  s
- b) Come cambia il valore numerico della risposta alla domanda precedente se la massa del proiettile è  $m' = 10.0$  g?  
 aumenta       diminuisce       resta uguale  (il risultato non dipende dalla massa!!!)
- c) A quale istante  $t_{sgancio}$  il piccione deve sganciare il proiettile per colpire il professore?  
 $t_{sgancio} = x_{0,B}/(v_{0,F} - v_{0,B}) - Dt = 1.0 \dots\dots$  s
- 2) In assenza di correnti fluviali, una trota (da schematizzare come punto materiale!) impiega un tempo  $t = 2.0$  minuti per attraversare un fiume proseguendo in linea retta e in direzione ortogonale alle sponde.
- a) Sapendo che le sponde del fiume distano tra loro  $d = 60.0$  m, quanto vale la velocità  $v$  della trota (si supponga il moto uniforme e si esprima il risultato numerico in m/s):  
 $v = d/t \dots\dots = 0.5 \dots\dots$  m/s (ricordare la conversione da minuti a s!!!)
- b) Supponendo ora che il fiume sia interessato da una corrente di velocità vettoriale  $v_f = 1.41$  m/s la cui direzione forma un angolo di  $45^\circ$  con le sponde, quanto valgono le componenti della velocità  $v_{f,par}$  e  $v_{f,ort}$  in direzione rispettivamente parallela ed ortogonale alle sponde (si ricordi l'applicazione del teorema di Pitagora al quadrato!)?  
 $v_{f,par} = v_f \cos(p/4) \dots\dots = 1.0 \dots\dots$  m/s;       $v_{f,ort} = v_f \sin(p/4) \dots\dots = 1.0 \dots\dots$  m/s (le componenti sono i lati di un quadrato, e la velocità ne è la diagonale!!!)
- c) Quanto tempo  $t_{contro}$  impiega la trota per attraversare il fiume nuotando “contro-corrente”?  
 $t_{contro} = t(v - v_{f,ort}) \dots\dots = \dots\dots$  s (con questi dati del problema, il tempo viene <0, da cui si deduce che la trota “non ce la fa” ad attraversare il fiume!!!)
- 3) Un corpo si muove di moto circolare uniforme su una circonferenza di raggio  $R = 10$  cm percorrendo un giro completo nel periodo  $T = 6.28$  s.
- a) Quanto vale la frequenza  $f$  del moto espressa in Hz (1 Hz = 1/s)?  
 6.28 Hz       0.16 Hz       1 Hz
- b) Quanto vale la velocità angolare  $\omega$  del moto espressa in rad/s?  
 6.28 rad/s       0.16 rad/s       1 rad/s
- c) Quanto vale la velocità (lineare)  $v$  e che direzione ha (scegliete tra tangenziale e radiale)?  
 $v = \omega R \dots\dots = 0.1 \dots\dots$  m/s;      direzione: *tangenziale*.....
- d) Quanto vale l'accelerazione  $a$  e che direzione ha (scegliete tra tangenziale e radiale)?  
 $a = \omega^2 R \dots\dots = 0.1 \dots\dots$  m/s<sup>2</sup>;      direzione: *radiale (centripeta)*.....