

---



---

## Compito di Fisica Generale I (9 ottobre 2000)

---



---

### Meccanica

Una astronave di massa  $m$  ruota in un'orbita circolare di raggio  $a$  attorno ad un pianeta di raggio  $R$  e massa  $M$ . Si vuole compiere un atterraggio sul pianeta in modo tale che

al suolo l'astronave arrivi tangenzialmente al terreno. Scrivere l'incremento di velocità  $\Delta v$  che bisogna fornire all'astronave nei casi:

1. L'accensione è tangenziale all'orbita circolare iniziale.
2. L'accensione è perpendicolare all'orbita circolare iniziale.
3. Specificare in quale dei due casi si spende meno energia.
4. Detto  $C$  il centro della Terra,  $P_1$  il punto iniziale dell'orbita e  $P_2$  il punto dell'atterraggio, dire qual'è l'angolo fra il vettore  $CP_1$  ed il vettore  $CP_2$ .

### Relatività

Tutti i dati e le domande si intendono nello stesso sistema di riferimento (laboratorio). Una particella di massa di massa  $m = 1 \text{ GeV}/c^2$  e energia  $E = 20 \text{ GeV}$ , urta contro un'altra particella di massa  $m$  ferma. Come unico prodotto della collisione si forma una particella di massa  $M = 2m$ .

1. Si calcoli il rapporto  $v/c$  per la velocità della particella prodotta.
2. La particella di massa  $M$  decade in due fotoni. Si calcoli l'angolo minimo che i due fotoni hanno fra loro.

### Termodinamica

L'equazione di stato e l'energia interna di un gas sono dati da:

$$P = n \frac{RT}{V} - n^2 \frac{A}{V^2} \qquad U = \frac{3}{2} nRT - \frac{n^2 A}{V}$$

1. Calcolare i calori specifici  $c_v$  e  $c_p$  per tale gas.

Una mole di gas a temperatura  $T_1$  è posta in un recipiente racchiuso

superiormente da un pistone mobile di massa  $M$  (si trascuri la pressione esterna). Un'altra mole in un recipiente di volume fisso  $V_2$  a temperatura  $T_2$  ( $T_1 > T_2$ ).

2. I due recipienti vengono posti a contatto termico. Si calcoli la temperatura finale del primo gas e la variazione di entropia totale del sistema.
3. Invece di essere posti a contatto termico, fra i due si può far agire una macchina termica. Si calcoli il massimo lavoro ottenibile dal sistema.