

SCUOLA SUPERIORE DI CATANIA  
CONCORSO DI AMMISSIONE AL I ANNO DEI CORSI ORDINARI  
DI PRIMO LIVELLO E A CICLO UNICO

A.A. 2024-2025  
CLASSE DELLE SCIENZE SPERIMENTALI  
PROVA DI FISICA

**Esercizio 1** - Meccanica

Un proiettile di massa  $m$  e velocità  $v$  penetra per un tratto  $d$  in un blocco di legno tenuto saldamente fisso. Assumendo che il proiettile sia soggetto all'interno del blocco a una forza di attrito costante, calcolare (i) la decelerazione del proiettile e (ii) il tempo impiegato dal proiettile per arrestarsi nel blocco.

**Esercizio 2** - Meccanica

Una pallina di massa  $m$  viene lanciata in direzione orizzontale con velocità  $v_1$  contro il lato obliquo di un cuneo triangolare di massa  $M$  appoggiato su un piano orizzontale. Dopo l'urto, la pallina rimbalza in direzione verticale e il cuneo scivola, senza attrito, sul piano di appoggio con velocità  $V$ . Calcolare a quale altezza  $h$  sale la pallina dopo il rimbalzo, considerando perfettamente elastico l'urto pallina-cuneo.

**Esercizio 3** - Termodinamica

Una trasformazione reversibile di un gas ideale è descritta dall'equazione  $PV^2 = \text{costante}$ . Determinare se il gas, espandendosi, si riscalda o si raffredda. Come varia la situazione se la trasformazione è invece descritta dall'equazione  $P^2V = \text{costante}$ ?

**Esercizio 4** - Termodinamica

Una mole di gas ideale biatomico compie un ciclo  $B \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow B$  dove: la trasformazione  $B \rightarrow C$  è un'espansione isobara, la trasformazione  $C \rightarrow A$  è una espansione adiabatica e la trasformazione  $A \rightarrow B$  è una compressione isoterma. Supponendo di conoscere i valori di temperatura  $T_B$  e  $T_C$  nonché quelli di volume  $V_A$  e  $V_B$ , si calcoli il rendimento di una macchina termica che compie detto ciclo.

**Esercizio 5** - Elettromagnetismo

Si consideri una sfera di raggio  $R$  carica uniformemente con densità  $\rho$ . Determinare l'espressione per il potenziale elettrostatico in funzione della distanza  $r$  dal centro della sfera.

**Esercizio 6** - Elettromagnetismo

Due fili rettilinei infinitamente lunghi e paralleli sono posti verticalmente in posizione fissa a distanza  $d$  l'uno dall'altro; in essi fluiscono correnti stazionarie equiverse di intensità rispettivamente  $i_1$  e  $i_2$ . Nel piano che li contiene e fra di essi è posto un terzo filo (anch'esso infinitamente lungo) parallelo ai primi due, nel quale fluisce una corrente stazionaria  $i_3$  in verso opposto a  $i_1$  e  $i_2$ ; esso è libero di spostarsi lateralmente, mantenendosi parallelo a se stesso, nel piano dei primi due. Trovare la posizione di equilibrio del terzo filo.