

**Corso di Laurea in Fisica**  
**Laboratorio di Meccanica e Termodinamica – prova scritta**

**23 giugno 2022**

Tempo per lo svolgimento: 90 minuti

**Problema 1** (9 punti)

L'accelerazione  $a$  di un punto materiale è misurata indirettamente in base alla formula:

$$a = \frac{2h}{t^2 \sin(\theta)}$$

dove  $h = (2.50 \pm 0.02)$  m e  $\theta = 20^\circ \pm 1^\circ$ . L'intervallo di tempo  $t$  è misurato per mezzo di un campione di 100 misure, il cui valore medio è uguale a 4.56 s. Al valore medio si associa una incertezza di 0.15 s, pari a tre volte la deviazione standard della media. Tutte le incertezze possono quindi essere considerate come incertezze massime. Quanto vale  $a$ ? Qual è la stima di quanto numeroso dovrebbe essere un secondo campione per la misura di  $t$ , arrotondato alle unità, affinché l'incertezza relativa su  $a$  non superi il 10%?

**Problema 2** (6 punti)

Una sorgente puntiforme di radiazione emette una particella alla volta a intervalli regolari di 1 ms e in modo isotropo. Un contatore, la cui efficienza può essere considerata del 100%, circonda la sorgente coprendo un angolo solido di 2.513 sr. Il numero di particelle contate appare su un display. All'istante  $t = 0$  si accende il contatore, all'istante  $t = 1$  ms viene emessa la prima particella, a  $t = 2$  ms la seconda, ecc. All'istante  $t = 40.5$  ms il contatore viene spento.

- 1) Qual è la probabilità che, alla fine, il display mostri una sola particella rivelata?
- 2) Qual è la probabilità che, data la condizione del punto 1), a  $t = 39.5$  ms il conteggio fosse ancora uguale a zero?

**Problema 3** (9 punti)

Si raccoglie un campione della grandezza  $x$ , una lunghezza che può assumere valori compresi nell'intervallo  $0 < x < 4$  cm. I risultati sono mostrati in tabella.

Intervallo in $x$ (in cm)	$0 < x < 1$	$1 < x < 2$	$2 < x < 3$	$3 < x < 4$
Numero di conteggi	14	26	43	77

Con un test del  $\chi^2$  verificare se l'ipotesi che  $x$  segua la PDF  $\Phi(x) = cx$ , dove  $c$  è una costante, è da rigettare oppure no.