

# Sperimentazioni di Fisica I (mod. A)

## Prova di Esonero di Informatica del 19.12.2018

**Tempo consentito: 1 ora e 30 minuti**

Cognome:	
Nome:	Matricola:

---

Non è consentito l'utilizzo di calcolatrici, appunti e quaderni. Verrà valutato solo quanto riportato in questi fogli, eventuali "fogli di brutta" non verranno valutati. Negli esercizi a scelta multipla, l'indicazione del risultato senza lo svolgimento scritto dell'esercizio verrà valutato 0 punti.

---

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Totale

---

1. [4 punti] Dati i numeri in base 10  $A = -11.125$  e  $B = +5.1$ , rappresentarli in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q5.3 ed effettuare le operazioni  $A + B$  e  $A - B$ . Indicare la risposta corretta:

**Risposta 1,  $A + B =$**

111011100    111010000    111001111    111011110    nessuna delle precedenti

**Risposta 2,  $A - B =$**

101101010    101111111    100111000    101001000    nessuna delle precedenti

2. [2.5 punti] Dato il numero in base 10  $A = -8.5875 \times 10^{+1}$ , scriverne la rappresentazione in virgola mobile a precisione singola secondo lo standard IEEE-754 e utilizzando una sequenza di 8 caratteri esadecimali.

**Risposta:**

- C2CDE000
- C2A68000
- C2ABC000
- C2F8E000
- nessuna delle precedenti

3. [4 punti] Interpretare la sequenza di 8 caratteri binari 10101010 come la rappresentazione di un numero in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q5.2. Interpretare successivamente la medesima sequenza come la rappresentazione in virgola mobile di un numero in base 2, utilizzando 1 per il segno, 3 per l'esponente e 4 per la mantissa. Scrivere i corrispondenti numeri in base 10.

**Risposta 1, Q5.2:**

- 9.25
- 21.5
- 7.25
- 13
- nessuna delle precedenti

**Risposta 2, virgola mobile:**

- 0.8125
- 9.5
- 3.5
- 6.75
- nessuna delle precedenti

4. [2 punti] Data la seguente espressione booleana in tre variabili a, b, c:

$$\bar{a}bc + \bar{b}c + ab + \bar{a}b\bar{c}$$

se ne ricavi la tabella di verità. Si provi a semplificarla usando le regole dell'algebra booleana, ove possibile. Indicare la regola utilizzata.

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

**Risposta:**

- $a + \bar{b}c$   
  $b + c$   
  $a + c$   
  $ab + c$   
 nessuna delle precedenti

5. [2.5 punti] Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana: Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana:

$$\overline{\bar{a}bc + \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}c + b(\bar{c} + a)} + abc + \bar{a}\bar{b}c + ab + a(\bar{b} + c)$$

**Risposta:**

- $a + \bar{b}\bar{c}$   
  $db + \bar{a} * \bar{c}$   
  $b + \bar{a} * \bar{c}$   
  $ad + \bar{b}\bar{c}$   
 nessuna delle precedenti

6. [2.5 punti] Descrivere (brevemente) le tre istruzioni necessarie per eseguire operazioni cicliche.

7. [4 punti] Siano  $x$  e  $t$  la posizione e l'istante temporale, rappresentate nel piano, di un oggetto in moto uniforme. La posizione e l'istante temporale di un oggetto viene registrata nel punto  $A = (A_x, A_t)$  e  $B = (B_x, B_t)$ . La velocità del sistema nel punto A data da:

$$v = \frac{(A_x - x_0)}{A_t}$$

dove  $x_0 = 3m$  la posizione all'inizio del moto, mentre le coordinate del punto medio di AB sono date da:

$$M_x = \frac{(A_x + B_x)}{2}, \quad M_t = \frac{(A_t + B_t)}{2}$$

Scrivere i prototipi e le definizioni di due funzioni che effettuano queste operazioni. La prima funzione accetterà in input una struttura di nome `Posizione`, da definire per la gestione delle due coordinate  $x$ ,  $t$  e una variabile in virgola mobile per la posizione iniziale (utilizzare all'interno della struttura delle variabili in virgola mobile); mentre la seconda accetterà in input due strutture di nome `Posizione`. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace.

8. [2 punti] Scrivere i comandi necessari nel sistema operativo Linux per effettuare le seguenti operazioni:
- (a) Creare la directory `Laboratorio1`,
  - (b) Visualizzare il contenuto della directory `Esercizi`,
  - (c) Visualizzare le ultime 15 righe del file `serie.cxx`,
  - (d) Copiare il file `istogramma.txt` nel file `istogramma1.txt`,
  - (e) Visualizzare il nome della directory in cui si sta lavorando,
  - (f) Cancellare la directory `Compiti`.
  - (g) Rinominare il file `esercizio1.txt` come `esercizio2.txt`,
  - (h) Visualizzare il manuale della funzione `cos`.
9. [4 punti] Scrivere nel linguaggio di programmazione C++ un programma che chieda all'utente di inserire i valori misurati del periodo di un pendolo (misurato in centesimi di secondi) e ne calcoli il valore medio e li istogrammi come nell'interfaccia. Il programma stamperá a video il numero di elementi del vettore. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace. Esempio di interfaccia del programma:

```
Inserire i periodi: 201 202 197 204 198 199 203 200 199 198 <Ctrl D>
Sono stati inseriti 10 valori
196 0
197 1
198 2
199 2
200 1
201 1
202 1
203 1
204 1
205 0
Il valore medio del periodo e': 200.1 centesimi di secondo
```

# Sperimentazioni di Fisica I (mod. A)

## Prova di Esonero di Informatica del 19.12.2018

**Tempo consentito: 1 ora e 30 minuti**

Cognome:	
Nome:	Matricola:

---

Non è consentito l'utilizzo di calcolatrici, appunti e quaderni. Verrà valutato solo quanto riportato in questi fogli, eventuali "fogli di brutta" non verranno valutati. Negli esercizi a scelta multipla, l'indicazione del risultato senza lo svolgimento scritto dell'esercizio verrà valutato 0 punti.

---

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Totale

---

1. [4 punti] Dati i numeri in base 10  $A = -12.375$  e  $B = +6.2$ , rappresentarli in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q5.3 ed effettuare le operazioni  $A + B$  e  $A - B$ . Indicare la risposta corretta:

**Risposta 1,  $A + B =$**

111011100    111010000    111001111    111011110    nessuna delle precedenti

**Risposta 2,  $A - B =$**

101101010    101111111    100111000    101001000    nessuna delle precedenti

2. [2.5 punti] Dato il numero in base 10  $A = -8.325 \times 10^{+1}$ , scriverne la rappresentazione in virgola mobile a precisione singola secondo lo standard IEEE-754 e utilizzando una sequenza di 8 caratteri esadecimali.

**Risposta:**

- C2CDE000
- C2A68000
- C2ABC000
- C2F8E000
- nessuna delle precedenti

3. [4 punti] Interpretare la sequenza di 8 caratteri binari 11001100 come la rappresentazione di un numero in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q5.2. Interpretare successivamente la medesima sequenza come la rappresentazione in virgola mobile di un numero in base 2, utilizzando 1 per il segno, 3 per l'esponente e 4 per la mantissa. Scrivere i corrispondenti numeri in base 10.

**Risposta 1, Q5.2:**

- 9.25
- 21.5
- 7.25
- 13
- nessuna delle precedenti

**Risposta 2, virgola mobile:**

- 0.8125
- 9.5
- 3.5
- 6.75
- nessuna delle precedenti

4. [2 punti] Data la seguente espressione booleana in tre variabili a, b, c:

$$a * (b + c) + \overline{a + \overline{c}}$$

se ne ricavi la tabella di verità. Si provi a semplificarla usando le regole dell'algebra booleana, ove possibile. Indicare la regola utilizzata.

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

**Risposta:**

- $a + \overline{b}c$   
  $b + c$   
  $a + c$   
  $ab + c$   
 nessuna delle precedenti

5. [2.5 punti] Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana: Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana:

$$\overline{c(a + \overline{b}) + \overline{a}bc + a\overline{b}c + a(\overline{b + c}) + ab + ab\overline{c} + bc + b(\overline{a + c})}$$

**Risposta:**

- $a + \overline{b}\overline{c}$   
  $\overline{d}b + \overline{a} * \overline{c}$   
  $b + \overline{a} * \overline{c}$   
  $ad + \overline{b}\overline{c}$   
 nessuna delle precedenti

6. [2.5 punti] Descrivere (brevemente) string, vector ed array. Indicare alcune modalita di inizializzazione.

7. [4 punti] Siano  $V$  e  $p$  il volume e la pressione di un gas ideale, rappresentate nel piano  $pV$ . Il volume e la pressione vengono registrati in due diversi punti del piano  $S1 = (S1_V, S1_p)$  e  $S2 = (S1_V, S2_p)$ . La temperatura del gas nello stato  $S1$ , é data da:

$$T = \frac{(S1_V S1_p)}{nR}$$

dove  $n = 2 \text{ mol}$  sono il numero di moli del gas ideale e  $R$  é la costante dei gas ideali ( $R = 8.31 \text{ J}/(\text{K mol})$ ); mentre le coordinate del punto medio di  $S1S2$  sono date da:

$$Si_x = \frac{(S1_V + S2_V)}{2}$$

$$Si_y = \frac{(S1_p + S2_p)}{2}$$

Scrivere i prototipi e le definizioni di due funzioni che effettuano queste operazioni. La prima funzione accetterá in input una struttura di nome `StatoGas`, da definire per la gestione delle due coordinate  $V$ ,  $p$  e una variabile intera per la la gestione del numero di moli (utilizzare all'interno della struttura delle variabili in virgola mobile); mentre la seconda accetterá in input due strutture di nome `StatoGas`. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace.

8. [2 punti] Scrivere i comandi necessari nel sistema operativo Linux per effettuare le seguenti operazioni:
- (a) Visualizzare il manuale della funzione `sin`.
  - (b) Rinominare il file `gatto.txt` come `micio.txt`,
  - (c) Cancellare la directory vuota `Prova`.
  - (d) Visualizzare il nome della directory in cui si sta lavorando,
  - (e) Copiare il la cartella `Esercizi` nella cartella `EserciziMerc`,
  - (f) Visualizzare le ultime 20 righe del file `laboratorio.cxx`,
  - (g) Visualizzare il contenuto della directory `Compiti` (supponendo di essere in quella directory),
  - (h) Creare la directory `Sperimentazioni`,
9. [4 punti] Scrivere nel linguaggio di programmazione C++ un programma che chieda all'utente di inserire i valori misurati dell'allungamento di una molla (misurato in *mm*) e ne calcoli il valore medio e li istogrammi come nell'interfaccia. Il programma stamperá a video il numero misure inserite. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace. Esempio di interfaccia del programma:

```
Inserire gli allungamenti: 12 14 18 13 12 13 11 15 17 16 <Ctrl D>
Sono stati inseriti 10 valori
10 0
11 1
12 2
13 2
14 1
15 1
16 1
17 1
18 1
19 0
Il valore medio dell'allungamento e': 14.1 mm
```

# Sperimentazioni di Fisica I (mod. A)

## Prova di Esonero di Informatica del 19.12.2018

**Tempo consentito: 1 ora e 30 minuti**

Cognome:	
Nome:	Matricola:

---

Non è consentito l'utilizzo di calcolatrici, appunti e quaderni. Verrà valutato solo quanto riportato in questi fogli, eventuali "fogli di brutta" non verranno valutati. Negli esercizi a scelta multipla, l'indicazione del risultato senza lo svolgimento scritto dell'esercizio verrà valutato 0 punti.

---

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Totale

---

1. [4 punti] Dati i numeri in base 10  $A = -13.75$  e  $B = +9.3$ , rappresentarli in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q5.3 ed effettuare le operazioni  $A + B$  e  $A - B$ . Indicare la risposta corretta:

**Risposta 1,  $A + B =$**

111011100    111010000    111001111    111011110    nessuna delle precedenti

**Risposta 2,  $A - B =$**

101101010    101111111    100111000    101001000    nessuna delle precedenti

2. [2.5 punti] Dato il numero in base 10  $A = -1.029375 \times 10^{+2}$ , scriverne la rappresentazione in virgola mobile a precisione singola secondo lo standard IEEE-754 e utilizzando una sequenza di 8 caratteri esadecimali.

**Risposta:**

- C2CDE000
- C2A68000
- C2ABC000
- C2F8E000
- nessuna delle precedenti

3. [4 punti] Interpretare la sequenza di 8 caratteri binari 11100011 come la rappresentazione di un numero in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q5.2. Interpretare successivamente la medesima sequenza come la rappresentazione in virgola mobile di un numero in base 2, utilizzando 1 per il segno, 3 per l'esponente e 4 per la mantissa. Scrivere i corrispondenti numeri in base 10.

**Risposta 1, Q5.2:**

- 9.25
- 21.5
- 7.25
- 13
- nessuna delle precedenti

**Risposta 2, virgola mobile:**

- 0.8125
- 9.5
- 3.5
- 6.75
- nessuna delle precedenti

4. [2 punti] Data la seguente espressione booleana in tre variabili a, b, c:

$$a + ab + cb + \bar{b}c$$

se ne ricavi la tabella di verità. Si provi a semplificarla usando le regole dell'algebra booleana, ove possibile. Indicare la regola utilizzata.

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

**Risposta:**

- $a + \bar{b}c$   
  $b + c$   
  $a + c$   
  $ab + c$   
 nessuna delle precedenti

5. [2.5 punti] Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana: Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana:

$$\overline{c(a+d) + \bar{a}bc + \bar{a}cd + ab\bar{c} + b(\bar{c}+a) + abc + abd + \bar{a}bd + abd}$$

**Risposta:**

- $a + \bar{b}\bar{c}$   
  $db + \bar{a} * \bar{c}$   
  $b + \bar{a} * \bar{c}$   
  $ad + \bar{b}\bar{c}$   
 nessuna delle precedenti

6. [2.5 punti] Descrivere brevemente le diverse modalità di passaggio degli argomenti in ingresso (input) ad una funzione.

7. [4 punti] Siano  $F$  ( $F = mg$ ) e  $x$  la forza e l'allungamento di una molla, rappresentati nel piano  $Fx$ . Vengono effettuate due misure della forza e dell'allungamento della molla:  $E1 = (E1_F, E1_x)$  e  $E2 = (E2_F, E2_x)$ . La massa appesa alla molla nel punto  $E1$ , é data da:

$$m = \frac{E1_F}{g}$$

dove  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  l'accelerazione di gravità; mentre le coordinate del punto medio di  $E1E2$  sono date da:

$$EM_F = \frac{(E1_F + E2_F)}{2}$$

$$EM_x = \frac{(E1_x + E2_x)}{2}$$

Scrivere i prototipi e le definizioni di due funzioni che effettuano queste operazioni. La prima funzione accetterá in input una struttura di nome `Molla`, da definire per la gestione delle due coordinate  $F$ ,  $x$  e una in virgola mobile per la la gestione dell'accelerazione di gravità (utilizzare all'interno della struttura delle variabili in virgola mobile); mentre la seconda accetterá in input due strutture di nome `Molla`. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace.

8. [2 punti] Scrivere i comandi necessari nel sistema operativo Linux per effettuare le seguenti operazioni:
- (a) Cancellare la directory piena `Esercizi`.
  - (b) Visualizzare il nome della directory in cui si sta lavorando,
  - (c) Visualizzare il contenuto della directory `Compitino`, sotto directory della home
  - (d) Creare la directory `Test`,
  - (e) Copiare la cartella `Prova` nella cartella `Laboratorio`,
  - (f) Visualizzare le prime 20 righe del file `dati.txt`,
  - (g) Visualizzare il manuale della funzione `atan`.
  - (h) Rinominare il file `complessi.cxx` come `complessiFunzioni.cxx`,
9. [4 punti] Scrivere nel linguaggio di programmazione C++ un programma che chieda all'utente di inserire i valori della pressione di un gas ideale in kPa e ne calcoli il valore medio e li istogrammi come nell'interfaccia. Il programma stamperá a video il numero misure inserite. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace. Esempio di interfaccia del programma:

```
Inserire le pressioni: 102 104 108 103 102 103 104 105 107 106 <Ctrl D>
Sono stati inseriti 10 valori
100 0
101 1
102 2
103 2
104 1
105 1
106 1
107 1
108 1
109 0
Il valore medio della pressione e': 104.1 kPa
```

# Sperimentazioni di Fisica I (mod. A)

## Prova di Esonero di Informatica del 19.12.2018

**Tempo consentito: 1 ora e 30 minuti**

Cognome:	
Nome:	Matricola:

---

Non è consentito l'utilizzo di calcolatrici, appunti e quaderni. Verrà valutato solo quanto riportato in questi fogli, eventuali "fogli di brutta" non verranno valutati. Negli esercizi a scelta multipla, l'indicazione del risultato senza lo svolgimento scritto dell'esercizio verrà valutato 0 punti.

---

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Totale

---

1. [4 punti] Dati i numeri in base 10  $A = -14.625$  e  $B = +10.4$ , rappresentarli in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q5.3 ed effettuare le operazioni  $A + B$  e  $A - B$ . Indicare la risposta corretta:

**Risposta 1,  $A + B =$**

111011100    111010000    111001111    111011110    nessuna delle precedenti

**Risposta 2,  $A - B =$**

101101010    101111111    100111000    101001000    nessuna delle precedenti

2. [2.5 punti] Dato il numero in base 10  $A = -1.244375 \times 10^{+2}$ , scriverne la rappresentazione in virgola mobile a precisione singola secondo lo standard IEEE-754 e utilizzando una sequenza di 8 caratteri esadecimali.

**Risposta:**

- C2CDE000
- C2A68000
- C2ABC000
- C2F8E000
- nessuna delle precedenti

3. [4 punti] Interpretare la sequenza di 8 caratteri binari 11011011 come la rappresentazione di un numero in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q5.2. Interpretare successivamente la medesima sequenza come la rappresentazione in virgola mobile di un numero in base 2, utilizzando 1 per il segno, 3 per l'esponente e 4 per la mantissa. Scrivere i corrispondenti numeri in base 10.

**Risposta 1, Q5.2:**

- 9.25
- 21.5
- 7.25
- 13
- nessuna delle precedenti

**Risposta 2, virgola mobile:**

- 0.8125
- 9.5
- 3.5
- 6.75
- nessuna delle precedenti

4. [2 punti] Data la seguente espressione booleana in tre variabili a, b, c:

$$a(b + c) + \bar{b}(a + c)$$

se ne ricavi la tabella di verità. Si provi a semplificarla usando le regole dell'algebra booleana, ove possibile. Indicare la regola utilizzata.

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

**Risposta:**

- $a + \bar{b}c$   
  $b + c$   
  $a + c$   
  $ab + c$   
 nessuna delle precedenti

5. [2.5 punti] Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana: Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana:

$$\overline{a(\bar{b} + \bar{d}) + ab\bar{c} + \bar{a}bd + \bar{a}bc + c(\bar{a} + \bar{b})} + abc + abd + \bar{a}bd + abd$$

**Risposta:**

- $a + \bar{b}\bar{c}$   
  $db + \bar{a} * \bar{c}$   
  $b + \bar{a} * \bar{c}$   
  $ad + \bar{b}\bar{c}$   
 nessuna delle precedenti

6. [2.5 punti] Descrivere (brevemente) gli statement `if` e `if ... else` e lo statement multi-condizionale specificando il loro utilizzo in C++.

7. [4 punti] Siano  $F$  e  $a$  la forza e l'accelerazione di un corpo puntiforme, rappresentati nel piano  $Fa$ . Vengono riportati in grafico due punti:  $p1 = (p1_F, p1_a)$  e  $p2 = (p2_F, p2_a)$ . Si calcoli la massa del corpo puntiforme nel punto  $p1$ :

$$m = \frac{p1_F}{p1_a}$$

mentre le coordinate del punto medio di  $p1p2$  sono date da:

$$M_F = \frac{(p1_F + p2_F)}{2}$$

$$M_a = \frac{(p1_a + p2_a)}{2}$$

Scrivere i prototipi e le definizioni di due funzioni che effettuano queste operazioni. La prima funzione accetterá in input una struttura di nome `Forza`, da definire per la gestione delle due coordinate  $F$ ,  $a$  (utilizzare all'interno della struttura delle variabili in virgola mobile); mentre la seconda accetterá in input due strutture di nome `Forza`. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace.

8. [2 punti] Scrivere i comandi necessari nel sistema operativo Linux per effettuare le seguenti operazioni:
- (a) Creare la directory `Lavoro`,
  - (b) Copiare il file `Prova.cxx` nel file `EsercizioFinito.cxx`,
  - (c) Visualizzare le prime 20 righe del file `istogramma.cxx`,
  - (d) Visualizzare il manuale della funzione `atan2`.
  - (e) Rinominare il file `random.cxx` come `DistribuzioneNormale.cxx`,
  - (f) Cancellare la directory `Test`.
  - (g) Visualizzare il nome della directory in cui si sta lavorando,
  - (h) Visualizzare il contenuto della directory `Documenti`, sotto directory della home
9. [4 punti] Scrivere nel linguaggio di programmazione C++ un programma che chieda all'utente di inserire i valori misurati dell'accelerazione di un carrello che si muove su una guidovia (misurato in  $cm/s^2$ ) e ne calcoli il valore medio e li istogrammi come nell'interfaccia. Il programma stamperá a video il numero misure inserite. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace. Esempio di interfaccia del programma:

```
Inserire le accelerazioni: 82 84 86 88 82 87 85 83 81 83 <Ctrl D>
Sono stati inseriti 10 valori
80 0
81 1
82 2
83 2
84 1
85 1
86 1
87 1
88 1
89 0
Il valore medio del periodo e': 84.1 cm/s^2
```

# Sperimentazioni di Fisica I (mod. A)

Compito di Informatica del 04.02.2019

**Tempo consentito: 1 ora e 30 minuti**

Cognome:	
Nome:	Matricola:

---

Non è consentito l'utilizzo di calcolatrici, appunti e quaderni. Verrà valutato solo quanto riportato in questi fogli, eventuali fogli di brutta non verranno valutati.

---

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Totale

---

1. [4 punti] Dati i numeri in base 10  $A = -13.6$  e  $B = +7.25$ , rappresentarli in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q5.2 ed effettuare le operazioni  $A + B$  e  $A - B$ .

2. [2 punti] Dato il numero in base 10  $A = -8.3125 \cdot 10^1$ , scriverne la rappresentazione in virgola mobile a precisione singola secondo lo standard IEEE-754 e utilizzando una sequenza di 8 caratteri esadecimali.
3. [4 punti] Rappresentare il numero decimale  $-14.4375$  in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q4.3. Rappresentare lo stesso numero in base 2 in virgola mobile, utilizzando 1 bit per il segno, 3 per l'esponente e 4 per la mantissa.

4. [2 punti] Data la seguente tabella di verità, ricavarne la corrispondente funzione booleana utilizzando il teorema fondamentale dell'algebra booleana e semplificarla usando le regole dell'algebra booleana, ove possibile.

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

5. [2 punti] Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana:

$$\overline{a(c+b) + b(c+d) + \bar{a}bc + bc\bar{d} + ab\bar{c} + b\bar{c}d + bcd + abc + bcd + c(\bar{b+d}) + d(\bar{c+b}) + \bar{b}cd + bc\bar{d} + b\bar{c}d}$$

6. [2 punti] Descrivere (brevemente) string, vector ed array. Indicare alcune modalità di inizializzazione.

7. [4 punti] In un particolare sistema di numerazione l'operazione di somma tra le componenti di un vettore tridimensionale sono definite in modo un po' anomalo. Chiamiamo  $x$ ,  $y$  e  $z$  le tre componenti di un vettore. L'operazione di somma tra due vettori tridimensionali  $V1$  e  $V2$  e' definita in questo modo se  $V1_y \geq 0$ :

$$VS_x = V1_y + V2_z$$

$$VS_y = V1_z - V2_x$$

$$VS_z = V1_x + V2_y$$

ed in questo modo se  $V1_y < 0$

$$VS_x = V2_z - V1_y$$

$$VS_y = V2_x + V1_z$$

$$VS_z = V2_y - V1_x$$

Scrivere il prototipo e la definizione di una funzione per eseguire questa operazione. Definire una struttura di tipo **vettore** (contenente tre tipi di dato **double**:  $x$ ,  $y$  e  $z$ ). La funzione accetterá in input due strutture di tipo **vettore** e restituirá una struttura di tipo **vettore** (contenente il risultato dell'operazione). Ricordare di definire le strutture, di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace.

8. [1.5 punti] Scrivere i comandi necessari nel sistema operativo Linux per effettuare le seguenti operazioni:
- (a) Visualizzare il nome della directory in cui si sta lavorando,
  - (b) Creare la directory `Compito`,
  - (c) Rinominare il file `test1.txt` nel file `test2.txt`,
  - (d) Cancellare la directory con contenuto `Laboratorio`,
  - (e) Copiare il file `istogramma.cxx` nel file `istogramma1.cxx`.
  - (f) Visualizzare le prime 20 righe del file `complessi.cxx`.
9. [3.5 punti] Scrivere nel linguaggio di programmazione C++ un programma che legga da tastiera i valori delle lunghezze dei tre lati di un triangolo (detti  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ), e determini: se il triangolo é equilatero, se il triangolo é isoscele, se il triangolo é scaleno. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace. Esempio di interfaccia del programma:

```
Inserire i tre lati di un triangolo (a, b, c): 12 7 12
Il triangolo e' isoscele
```

# Sperimentazioni di Fisica I (mod. A)

Prova di Esonero di Informatica del 08.02.2019

**Tempo consentito: 1 ora e 30 minuti**

Cognome:	
Nome:	Matricola:

---

Non è consentito l'utilizzo di calcolatrici, appunti e quaderni. Verrà valutato solo quanto riportato in questi fogli, eventuali "fogli di brutta" non verranno valutati. Negli esercizi a scelta multipla, l'indicazione del risultato senza lo svolgimento scritto dell'esercizio verrà valutato 0 punti.

---

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Totale

---

1. [4 punti] Dati i numeri in base 10  $A = -2.5$  e  $B = -8.16$ , rappresentarli in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q4.3 ed effettuare le operazioni  $A + B$  e  $A - B$ . Indicare la risposta corretta:

**Risposta 1,  $A + B =$**

11110110    11010101    10101011    10001010    nessuna delle precedenti

**Risposta 2,  $A - B =$**

00101101    00111010    00101011    01011100    nessuna delle precedenti

2. [2.5 punti] Interpretare la sequenza di 8 caratteri esadecimali 42A7000 come la rappresentazione in virgola mobile a precisione singola secondo lo standard IEEE-754 di un numero. Indicare il corrispondente numero in base 10.

**Risposta:**

- 92.5  
 41.75  
 83.5  
 46.25  
 nessuna delle precedenti

3. [4 punti] Rappresentare il numero decimale -14.25 in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q4.3. Rappresentare lo stesso numero in base 2 in virgola mobile, utilizzando 1 bit per il segno, 3 per l'esponente e 4 per la mantissa.

**Risposta 1, Q4.3:**

- 10001101    10101010    10001110    10101001    nessuna delle precedenti

**Risposta 2, virgola mobile:**

- 10110101    10110101    11100101    11101100    nessuna delle precedenti

4. [2 punti] Data la seguente tabella di verità, ricavarne la corrispondente funzione booleana utilizzando il teorema fondamentale dell'algebra booleana e semplificarla usando le regole dell'algebra booleana, ove possibile.

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

**Risposta:**

- $b + \bar{c}$
- $\bar{b} + c$
- $a + \bar{b}$
- $\bar{a} + b$
- nessuna delle precedenti

5. [2.5 punti] Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana:

$$\bar{a}\bar{b}c + \overline{(a+b)}c + abc + a\bar{b}c + c + \bar{a}\overline{(b+c)} + a\bar{b}\bar{c} + \bar{a}bc + \bar{a}\bar{b}c$$

**Risposta:**

- $a + \bar{b}$
- $\overline{(ab)}$
- $\overline{(bc)}$
- $\bar{b} + c$
- nessuna delle precedenti

6. [2 punti] Descrivere (brevemente) `string`, `vector` e l'utilizzo del `range for`.

7. [4 punti] Siano  $dr$  ( $dr_x, dr_y, dr_z$ ) e  $F$  ( $F_x, F_y, F_z$ ) le rappresentazioni di uno spostamento e di una forza nello spazio tridimensionale. Il lavoro  $L$  di una forza é definito come il prodotto scalare di una forza per uno spostamento secondo la seguente formula:

$$L = dr_x * F_x + dr_y * F_y + dr_z * F_z$$

Definire una struttura di nome `coordinate` per la gestione delle tre coordinate spaziali  $x$ ,  $y$  e  $z$ . Scrivere il prototipo e la definizione di una funzione che accetti in input due strutture di tipo `coordinate` (una per lo spostamento  $dr$  ed una per la forza  $F$ ) e restituisca in output un numero scalare (`double`)  $L$ , calcolato utilizzando la formula soprascritta. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace.

8. [2 punti] Scrivere i comandi necessari nel sistema operativo Linux per effettuare le seguenti operazioni:
- (a) Visualizzare il contenuto della directory Laboratorio,
  - (b) Creare la directory Registro,
  - (c) Rinominare il file `y1935.txt` come `y2019.txt`,
  - (d) Cancellare il file `real.txt`,
  - (e) Copiare il file `prova25.txt` nel file `prova18.txt`,
  - (f) Visualizzare le ultime 10 righe del file `test.cxx`,
  - (g) Visualizzare il nome della directory in cui si sta lavorando,
  - (h) Cancellare la directory (vuota) Coppa.
9. [4 punti] Scrivere nel linguaggio di programmazione C++ un programma che permetta all'utente di inserire un numero qualsiasi di valori e ne calcoli il valor medio dopo aver scartato il minimo valore inserito. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace.  
Esempio di interfaccia del programma:

```
Inserire i numeri di cui calcolare la media: 1.9 3.5 2.0 1.8 <CTRL+D>
Sono stati inseriti 4 numeri
Il valore minimo inserito e': 1.8
La media dei 3 maggiori numeri inseriti e': 2.466667
```

# Sperimentazioni di Fisica I (mod. A)

Prova di Esonero di Informatica del 08.02.2019

**Tempo consentito: 1 ora e 30 minuti**

Cognome:	
Nome:	Matricola:

---

Non è consentito l'utilizzo di calcolatrici, appunti e quaderni. Verrà valutato solo quanto riportato in questi fogli, eventuali "fogli di brutta" non verranno valutati. Negli esercizi a scelta multipla, l'indicazione del risultato senza lo svolgimento scritto dell'esercizio verrà valutato 0 punti.

---

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Totale

---

1. [4 punti] Dati i numeri in base 10  $A = -3.6$  e  $B = -11.10$ , rappresentarli in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q4.3 ed effettuare le operazioni  $A + B$  e  $A - B$ . Indicare la risposta corretta:

**Risposta 1,  $A + B =$**

11110110    11010101    10101011    10001010    nessuna delle precedenti

**Risposta 2,  $A - B =$**

00101101    00111010    00101011    01011100    nessuna delle precedenti

2. [2.5 punti] Interpretare la sequenza di 8 caratteri esadecimali 42B9000 come la rappresentazione in virgola mobile a precisione singola secondo lo standard IEEE-754 di un numero. Indicare il corrispondente numero in base 10.

**Risposta:**

- 92.5  
 41.75  
 83.5  
 46.25  
 nessuna delle precedenti

3. [4 punti] Rappresentare il numero decimale -10.75 in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q4.3. Rappresentare lo stesso numero in base 2 in virgola mobile, utilizzando 1 bit per il segno, 3 per l'esponente e 4 per la mantissa.

**Risposta 1, Q4.3:**

- 10001101    10101010    10001110    10101001    nessuna delle precedenti

**Risposta 2, virgola mobile:**

- 10110101    10110101    11100101    11101100    nessuna delle precedenti

4. [2 punti] Data la seguente tabella di verità, ricavarne la corrispondente funzione booleana utilizzando il teorema fondamentale dell'algebra booleana e semplificarla usando le regole dell'algebra booleana, ove possibile.

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

**Risposta:**

- $b + \bar{c}$   
  $\bar{b} + c$   
  $a + \bar{b}$   
  $\bar{a} + b$   
 nessuna delle precedenti

5. [2.5 punti] Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana:

$$\bar{a}\bar{b}c + a\overline{(b+c)} + abc + a\bar{b}c + a + \overline{(a+b)}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + ab\bar{c} + a\bar{b}\bar{c}$$

**Risposta:**

- $a + \bar{b}$   
  $\overline{(ab)}$   
  $\overline{(bc)}$   
  $\bar{b} + c$   
 nessuna delle precedenti

6. [2 punti] Descrivere (brevemente) le differenze tra reference e puntatori.

7. [4 punti] Siano  $r$  ( $r_x, r_y, r_z$ ) e  $F$  ( $F_x, F_y, F_z$ ) le rappresentazioni del punto di applicazione di una forza rispetto ad un asse di rotazione e di una forza nello spazio tridimensionale. Il momento  $M$  ( $M_x, M_y, M_z$ ) di una forza é definito come il prodotto vettoriale di  $r$  per  $F$ . Le componenti di  $M$  si calcolano utilizzando la seguenti formule:

$$M_x = r_y * F_z - r_z * F_y$$

$$M_y = r_z * F_x - r_x * F_z$$

$$M_z = r_x * F_y - r_y * F_x$$

Definire una struttura di nome `coordinate` per la gestione delle tre coordinate spaziali  $x$ ,  $y$  e  $z$ . Scrivere il prototipo e la definizione di una funzione che accetti in input due strutture di tipo `coordinate` (una per il punto di applicazione  $r$  ed una per la forza  $F$ ) e restituisca in output un'ulteriore struttura di tipo `coordinate`, le cui variabili interne sono calcolate secondo la formule soprascritte. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace.

8. [2 punti] Scrivere i comandi necessari nel sistema operativo Linux per effettuare le seguenti operazioni:
- (a) Visualizzare le prime 10 righe del file `prova.cxx`,
  - (b) Visualizzare il nome della directory in cui si sta lavorando,
  - (c) Creare la directory `Elenco`,
  - (d) Cancellare il file `atletico.txt`,
  - (e) Visualizzare il contenuto della directory `Sommario`,
  - (f) Rinominare il file `y2019.txt` come `y1935.txt`,
  - (g) Copiare il file `test18.txt` nel file `test25.txt`,
  - (h) Cancellare la directory (vuota) `Campionato`.
9. [4 punti] Scrivere nel linguaggio di programmazione C++ un programma che permetta all'utente di inserire un numero qualsiasi di valori e ne calcoli il valor medio dopo aver scartato il massimo valore inserito. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace.  
Esempio di interfaccia del programma:

```
Inserire i numeri di cui calcolare la media: 1.9 3.5 2.0 1.8 <CTRL+D>
Sono stati inseriti 4 numeri
Il valore massimo inserito e': 3.5
La media dei 3 minori numeri inseriti e': 1.9
```

# Sperimentazioni di Fisica I (mod. A)

Compito di Informatica del 26.06.2019

**Tempo consentito: 1 ora e 30 minuti**

Cognome:	
Nome:	Matricola:

---

Non è consentito l'utilizzo di calcolatrici, appunti e quaderni. Verrà valutato solo quanto riportato in questi fogli, eventuali "fogli di brutta" non verranno valutati. Negli esercizi a scelta multipla, l'indicazione del risultato senza lo svolgimento scritto dell'esercizio verrà valutato 0 punti.

---

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Totale

---

1. [4 punti] Dati i numeri in base 10  $A = -13.75$  e  $B = -11.125$ , rappresentarli in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q5.3 ed effettuare le operazioni  $A + B$  e  $A - B$ .



4. [2 punti] Data la seguente tabella di verità, ricavarne la corrispondente funzione booleana utilizzando il teorema fondamentale dell'algebra booleana e semplificarla usando le regole dell'algebra booleana, ove possibile.

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

5. [2 punti] Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana:

$$\overline{abc + \bar{a}bc + a\bar{b}\bar{c} + abc + a(\bar{b} + \bar{c}) + b(\bar{a} + \bar{c}) + ab\bar{c}}$$

6. [2 punti] Descrivere (brevemente) cosa si intende con le espressioni *pass-by-value*, *pass-by-reference* e *pass-by-pointer* nel passaggio degli argomenti di input ad una funzione. Fare un esempio di prototipo di funzione nei tre casi.
7. [4 punti] **Il Rotolamento.** Siano  $r$  ( $r_x, r_y, r_z$ ) e  $\omega$  ( $\omega_x, \omega_y, \omega_z$ ) le rappresentazioni nello spazio tridimensionale della posizione  $r$  del centro di massa (rispetto al punto di contatto con il piano) e della velocità angolare  $\omega$  di un corpo rigido di massa  $m$  e momento di inerzia  $I$ . Se il corpo rotola senza strisciare su una superficie, la velocità (lineare)  $v$  ( $v_x, v_y, v_z$ ) del suo centro di massa sarà data dal prodotto vettoriale  $v = \omega \times r$  e la sua energia cinetica  $E$  sarà data dalla formula:  $E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$ . Definire una struttura di nome `coordinate` per la gestione delle tre coordinate spaziali  $x, y$  e  $z$ . Scrivere i prototipi e le definizioni di due funzioni che permettano di calcolare  $v$  ed  $E$ . La prima funzione accetterà in input due strutture di tipo `coordinate` (una per la velocità angolare  $w$  ed una per la posizione  $r$ ) e restituirà in output una struttura di tipo `coordinate` ( $v$ ). La seconda funzione accetterà in input due strutture di tipo `coordinate` (una per la velocità angolare  $w$  ed una per la velocità  $v$ ) e due variabili di tipo `double` (una per la massa  $m$  ed una per il momento d'inerzia  $I$ ) e restituirà in output una variabile di tipo `double` ( $E$ ). Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace. Formulario:  $v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2$  (e analogamente per  $\omega^2$ ), mentre le componenti di  $c = a \times b$  si calcolano utilizzando la seguenti formule:

$$c_x = a_y * b_z - a_z * b_y$$

$$c_y = a_z * b_x - a_x * b_z$$

$$c_z = a_x * b_y - a_y * b_x$$

8. [2 punti] Scrivere i comandi necessari nel sistema operativo Linux per effettuare le seguenti operazioni:

- (a) Visualizzare le prime 10 righe del file `prova.cxx`,
- (b) Rinominare il file `rg2005.txt` come `rg2019.txt`,
- (c) Creare la directory `King`,
- (d) Copiare il file `winp03.txt` nel file `winp19.txt`,
- (e) Visualizzare il contenuto della directory `Queen`,
- (f) Cancellare il file `caravaggio.txt`,
- (g) Accedere alla partizione `bin` del pc,
- (h) Cancellare la directory (vuota) `Leonardo`.

9. [3 punti] Scrivere nel linguaggio di programmazione C++ un programma che permetta all'utente di calcolare il consumo di un autoveicolo su un percorso misto. Supponiamo che l'autoveicolo percorra 15 km con un 1 litro di carburante in piano, 10 km in salita e 20 km in discesa e che il carburante costi 1.5 Euro al litro. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace. Esempio di interfaccia del programma:

```
Quanti km ha percorso l'autoveicolo in piano? 34
Quanti km ha percorso l'autoveicolo in salita? 52
Quanti km ha percorso l'autoveicolo in discesa? 73
L'autoveicolo ha consumato: 14.77 litri di carburante
per un costo complessivo di 18.42 Euro.
```

# Sperimentazioni di Fisica I (mod. A)

Compito di Informatica del 11.07.2019

**Tempo consentito: 1 ora e 30 minuti**

Cognome:	
Nome:	Matricola:

---

Non è consentito l'utilizzo di calcolatrici, appunti e quaderni. Verrà valutato solo quanto riportato in questi fogli, eventuali "fogli di brutta" non verranno valutati.

---

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Totale

---

1. [4 punti] Dati i numeri in base 10  $A = -15.125$  e  $B = +9.225$ , rappresentarli in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q5.4 ed effettuare le operazioni  $A + B$  e  $A - B$ .

2. [2 punti] Dato il numero decimale  $x = -110_{10}$ , rappresentarlo in base binaria nelle seguenti notazioni, utilizzando (complessivamente) 8 bit:
- Modulo e Segno  $M_S$  in base due
  - Complemento a Uno  $C_1$  in base due
  - Complemento a Due  $C_2$  in base due
  - Eccesso-q
3. [4 punti] Rappresentare il numero decimale  $-1.875 * 10^1$  in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione  $Q5.4$ . Rappresentare lo stesso numero in base 2 in virgola mobile, utilizzando 1 bit per il segno, 4 per l'esponente e 5 per la mantissa.

4. [2 punti] Data la seguente tabella di verità, ricavarne la corrispondente funzione booleana utilizzando il teorema fondamentale dell'algebra booleana e semplificarla usando le regole dell'algebra booleana, ove possibile.

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

5. [2 punti] Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana:

$$\overline{abcd + abc\bar{d} + \bar{a}bc + bc(\bar{a} + \bar{d}) + \bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d} + \bar{b}(c + \bar{d}) + ab\bar{d} + \bar{a}b\bar{d} + \bar{b}c\bar{d} + \bar{a}cd}$$

6. [1.5 punti] Descrivere (brevemente) le diverse istruzioni che si possono utilizzare per fare eseguire ad un programma delle operazioni cicliche.
7. [4 punti] **L'Accelerazione di Coriolis.** Siano  $v$  ( $v_x, v_y, v_z$ ) e  $\omega$  ( $\omega_x, \omega_y, \omega_z$ ) le rappresentazioni nello spazio tridimensionale della velocità  $v$  di un corpo e della velocità angolare  $\omega$  del sistema di riferimento. In un sistema di riferimento inerziale, il corpo sarà soggetto ad un'accelerazione complementare (o di Coriolis) dovuta alla rotazione del suo sistema di riferimento. Tale accelerazione  $a$  ( $a_x, a_y, a_z$ ) è data dal prodotto vettoriale  $a = 2\omega \times v$ . Definire una struttura di nome `coordinate` per la gestione delle tre coordinate spaziali  $x, y$  e  $z$ . Scrivere il prototipo e la definizione di una funzione che permetta il calcolo di  $a$  ed  $E$ . La funzione accetterà in input due strutture di tipo `coordinate` (una per la velocità angolare  $w$  ed una per la posizione  $v$ ) e restituirà in output una struttura di tipo `coordinate` ( $a$ ). Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace. Formulario: le componenti di  $a = 2\omega \times v$  si calcolano utilizzando la seguenti formule:

$$a_x = 2(\omega_y * v_z - \omega_z * v_y)$$

$$a_y = 2(\omega_z * v_x - \omega_x * v_z)$$

$$a_z = 2(\omega_x * v_y - \omega_y * v_x)$$

8. [2 punti] Scrivere i comandi necessari nel sistema operativo Linux per effettuare le seguenti operazioni:
- (a) Cancellare il file `leonardo.txt`,
  - (b) Visualizzare le ultime 10 righe del file `test.cxx`,
  - (c) Copiare il file `gw2017.txt` nel file `gw2019.txt`,
  - (d) Creare la directory `Queen`,
  - (e) Visualizzare il contenuto della directory `BlackHole`,
  - (f) Rinominare il file `wim2003.txt` come `wim2019.txt`,
  - (g) Visualizzare le variabili di ambiente (environment) del sistema,
  - (h) Cancellare la directory (vuota) `Michelangelo`.
9. [3.5 punti] Scrivere nel linguaggio di programmazione C++ un programma che permetta all'utente di verificare se un foglio di carta è di formato A4 (dimensioni: 210 mm × 297 mm) con una tolleranza di un millimetro in entrambe le dimensioni. Tenere inoltre conto del numero totale di fogli inseriti e di quanti abbiano superato il test. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace. Esempio di interfaccia del programma:

```
Quant'è la larghezza del foglio (in mm)? 211
```

```
Quant'è l'altezza del foglio (in mm)? 297
```

```
Il foglio è del formato A4.
```

```
Quant'è la larghezza del foglio (in mm)? 210.5
```

```
...
```

```
Sono state inserite le misure di 425 fogli, 234 dei quali di formato A4.
```

# Sperimentazioni di Fisica I (mod. A)

Compito di Informatica del 09.09.2019

**Tempo consentito: 1 ora e 30 minuti**

Cognome:	
Nome:	Matricola:

---

Non é consentito l'utilizzo di calcolatrici, appunti e quaderni. Verrá valutato solo quanto riportato in questi fogli, eventuali "fogli di brutta" non verranno valutati. Negli esercizi a scelta multipla, l'indicazione del risultato senza lo svolgimento scritto dell'esercizio verrà valutato 0 punti.

---

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Totale

---

1. [4 punti] Dati i numeri in base 10  $A = -12.125$  e  $B = -3.6$ , rappresentarli in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q4.4 ed effettuare le operazioni  $A + B$  e  $A - B$ .



4. [2 punti] Data la seguente tabella di verità, ricavarne la corrispondente funzione booleana utilizzando il teorema fondamentale dell'algebra booleana e semplificarla usando le regole dell'algebra booleana, ove possibile.

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

5. [2 punti] Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana:

$$\overline{ad(c+b) + ac\bar{d} + \bar{a}(b+d) + \bar{b}cd + acd + \bar{b}a\bar{d} + ab\bar{c} + ac\bar{c} + (\bar{b}+c)d}$$

6. [**2 punti**] Spiegare (brevemente) cos'è e che funzione ha una struttura in C++. Fare un esempio di definizione di una struttura.
7. [**4 punti**]. Scrivere i prototipi e le definizioni di tre funzioni che permettano di calcolare la temperatura media, la temperatura massima e minima di una giornata. Le tre funzioni accetteranno in input un vettore di interi contenente le temperature registrate durante una giornata, la prima funzione restituirà in output il valore della temperatura media, la seconda il valore della temperatura massima e la terza il valore della temperatura minima. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace. Si ricorda che la media non sarà un valore di tipo intero.

8. [2 punti] Scrivere i comandi necessari nel sistema operativo Linux per effettuare le seguenti operazioni:
- (a) Cancellare la directory (piena) Anno2018.
  - (b) Visualizzare le ultime 15 righe del file `media.cxx`,
  - (c) Creare la directory Lavoro,
  - (d) Copiare la cartella Primavera nella cartella Estate,
  - (e) Visualizzare la directory in cui si sta lavorando,
  - (f) Cancellare il file `caravaggio.txt`,
  - (g) Rinominare il file `Cina.txt` come `Italia.txt`,
  - (h) Visualizzare la cronologia dei comandi digitati.
9. [3 punti] Scrivere nel linguaggio di programmazione C++ un programma che permetta all'utente di calcolare il costo totale dei capi che un cliente ha comprato durante i saldi. Supponiamo che nel negozio ci siano diversi sconti: 30%, 40% e 50% e che il cliente abbia comprato una maglia al 30% il cui costo iniziale é 19.90 euro, un paio di pantaloni al 40%, il cui costo iniziale é 79.90 euro, e una giacca al 50%, il cui costo iniziale é 89.90 euro. Inoltre nel negozio é attiva anche la promozione che se un cliente compra almeno 3 capi viene fatto un ulteriore 10% sul totale. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace. Esempio di interfaccia del programma:

```
Quanti capi ha comprato il cliente? 3
Quanto costa il capo? 19.90 euro
Quanto e' lo sconto? 30
Quanto costa il capo? 79.90 euro
Quanto e' lo sconto? 40
Quanto costa capo? 89.90 euro
Quanto e' lo sconto? 50
Il cliente ha speso: 96.14 euro
```

# Sperimentazioni di Fisica I (mod. A)

Compito di Informatica del 18.09.2019

**Tempo consentito: 1 ora e 30 minuti**

Cognome:	
Nome:	Matricola:

---

Non è consentito l'utilizzo di calcolatrici, appunti e quaderni. Verrà valutato solo quanto riportato in questi fogli, eventuali "fogli di brutta" non verranno valutati. Negli esercizi a scelta multipla, l'indicazione del risultato senza lo svolgimento scritto dell'esercizio verrà valutato 0 punti.

---

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Totale

---

1. [4 punti] Dati i numeri in base 10  $A = -16.25$  e  $B = +7.3$ , rappresentarli in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q5.3 ed effettuare le operazioni  $A + B$  e  $A - B$ .

2. [2 punti] Dato il numero decimale  $x = -121_{10}$ , rappresentarlo in base binaria nelle seguenti notazioni, utilizzando (complessivamente) 9 bit:
- Modulo e Segno  $M_S$  in base due
  - Complemento a Uno  $C_1$  in base due
  - Complemento a Due  $C_2$  in base due
  - Eccesso-q
3. [4 punti] Interpretare la sequenza di 9 caratteri binari 110011011 come la rappresentazione di un numero in base 2, complemento a due ( $C_2$ ), in virgola fissa con notazione Q4.4. Interpretare successivamente la medesima sequenza come la rappresentazione in virgola mobile di un numero in base 2, utilizzando 1 per il segno, 4 per l'esponente e 4 per la mantissa. Scrivere i corrispondenti numeri in base 10.

4. [2 punti] Data la seguente tabella di verità, ricavarne la corrispondente funzione booleana utilizzando il teorema fondamentale dell'algebra booleana e semplificarla usando le regole dell'algebra booleana, ove possibile.

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

5. [2 punti] Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana:

$$\overline{abcd + \bar{a}bc + \bar{a}\bar{b}cd + ab\bar{d} + \bar{b}c\bar{d} + \bar{a}b\bar{c}\bar{d} + ab\bar{c}d + \bar{b}cd}$$

6. [2 punti] Descrivere (brevemente) cosa sono un array, una stringa ed un vettore ed indicare alcuni modi nei quali possono essere inizializzati.
7. [4 punti] Scrivere i prototipi e le definizioni di due funzioni per calcolare l'ipotenusa e l'area di un triangolo rettangolo, noti i due cateti. Definire una struttura di tipo `cateti` (contenente due tipi di dato `double`: `c1` e `c2`). La prima funzione accetterà in input una struttura di tipo `cateti` e restituirà dato di tipo `double` con il valore dell'ipotenusa. La seconda funzione accetterà in input una struttura di tipo `cateti` e restituirà dato di tipo `double` con il valore dell'area. Ricordare di definire la struttura, di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace.

$$I = \sqrt{c1^2 + c2^2}$$

$$A = (c1 * c2)/2$$

8. [2 punti] Scrivere i comandi necessari nel sistema operativo Linux per effettuare le seguenti operazioni:
- (a) Cancellare la directory (piena) `Data`.
  - (b) Cancellare il file `log.txt`,
  - (c) Rinominare il file `prova.cxx` come `esercizio.cxx`,
  - (d) Aprire la pagina del manuale della funzione `tan`,
  - (e) Visualizzare il nome della directory in cui si sta lavorando,
  - (f) Creare la directory `Compito`,
  - (g) Contare il numero di parole nel file `Gatti.txt`,
  - (h) Copiare il file `versione1.txt` nel file `versione2.txt`.
9. [3 punti] Scrivere nel linguaggio di programmazione C++ un programma che permetta all'utente di inserire i voti di uno studente e, dopo aver calcolato il massimo e il minimo, ne calcoli la media, escludendo il valore minimo e il massimo. Si raccomanda l'utilizzo dei `vector` e del metodo `push_back`. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace.  
Esempio di interfaccia del programma:

```
Inserire i voti: 27
```

```
..
```

```
Il valor minimo inserito e': 18
```

```
Il valore massimo inserito e': 30
```

```
La media e': 26.9
```