

**ASSOCIAZIONE NEMESIS**  
**LICEO "F. CORRADINI" – THIENE**  
**9° Borsa di Studio "RICCARDO ROSSI"**

- 1) Non sfogliare questo fascicoletto finché l'insegnante non ti dice di farlo. Non è ammesso l'utilizzo di calcolatrici tascabili, libri di testo, tavole numeriche e tavola periodica. È proibito comunicare con altri concorrenti o con l'esterno; in particolare, È VIETATO L'USO DI TELEFONI CELLULARI.
- 2) La prova è suddivisa in 4 parti:
  - a) Nei quesiti dal numero 1 al numero 18 sono proposte 5 risposte possibili, indicate con le lettere A, B, C, D, E. Una sola delle risposte è corretta. La lettera corrispondente alla risposta corretta dovrà essere riportata, per ogni quesito, in fondo a questa pagina nella relativa finestrella. Ogni risposta giusta vale 5 punti, ogni risposta errata vale 0 punti e ogni problema lasciato senza risposta vale 1 punto. Non sono ammesse correzioni o cancellature sulla griglia.
  - b) I quesiti 19 e 20 richiedono una risposta che è data da un numero intero. Questo numero intero va indicato in fondo a questa pagina nella relativa finestrella. Ogni risposta giusta vale 5 punti, ogni risposta errata vale 0 punti e ogni problema lasciato senza risposta vale 1 punto. Non sono ammesse correzioni o cancellature sulla griglia.
  - c) La terza parte consiste nella lettura ed interpretazione di un breve testo in lingua italiana, di argomento letterario o di saggistica, e nella risposta ad alcune domande inerenti al testo. Tali risposte verranno valutate con un punteggio da 0 a 20.
  - d) I problemi 1 e 2 richiedono, infine, una dimostrazione od un procedimento risolutivo. Ti invitiamo a formulare le soluzioni in modo chiaro e conciso usufruendo dello spazio riservato e consegnando soltanto i fogli di questo fascicoletto. Tali problemi verranno valutati con un punteggio da 0 a 15.
- 3) Quando il sorvegliante dà il via, comincia a lavorare. Hai 4 ore di tempo. Buon lavoro!

Da riempirsi da parte dello studente:

Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_ Classe: \_\_\_\_\_  
 Indirizzo: \_\_\_\_\_ Città: \_\_\_\_\_  
 N. Telefono: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

Risposte ai primi 20 quesiti:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

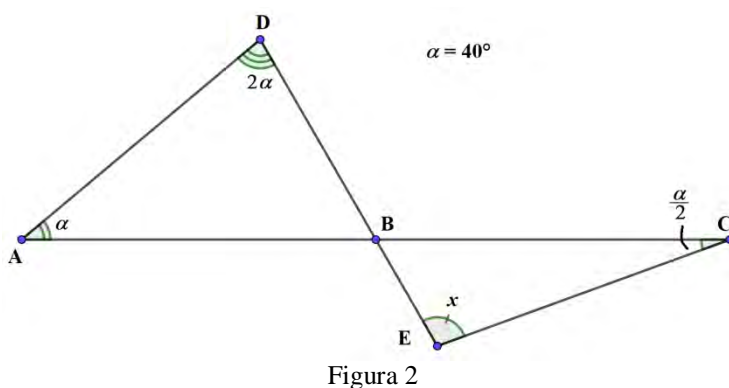
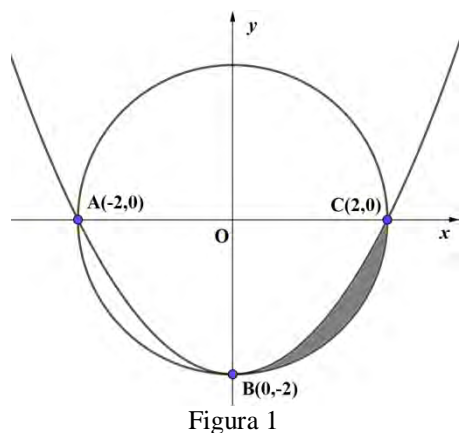
**Punteggio (da riempirsi a cura della Commissione):**

Numero delle risposte esatte (1 – 20)		× 5 =	
Numero dei quesiti senza risposta (1 – 20)		× 1 =	
Valutazione 3° parte (interpretazione del testo)			
Valutazione problema 1			
Valutazione problema 2			
<b>PUNTEGGIO TOTALE</b>			

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA – 5 punti

1) Quante unità di area ( $u^2$ ) misura l'area colorata in figura 1 (qui sotto)?

- a) 1                      b)  $\frac{3\pi-8}{3}$                       c)  $\pi-3$                       d) 0.5                      e) 0.2



2) Quale tra le seguenti è la misura dell'angolo incognito  $x$  in figura 2 (qui sopra)?

- a)  $80^\circ$                       b)  $85^\circ$                       c)  $90^\circ$                       d)  $95^\circ$                       e)  $100^\circ$

3) In una scatola ci sono 4 maglie bianche e 6 nere. Andrea e Carlo, nell'ordine, prendono una maglia a caso ciascuno, con la luce spenta, e la indossano. Trova la probabilità che Andrea vesta la maglia nera se Carlo veste quella bianca.

- a)  $\frac{1}{2}$                       b)  $\frac{4}{9}$                       c)  $\frac{2}{5}$                       d)  $\frac{3}{4}$                       e)  $\frac{3}{5}$

4) In un triangolo  $a = 60\text{ cm}$ ,  $\sin \alpha = \frac{5}{12}$  e  $\sin \beta = \frac{1}{4}$ . Quanto vale  $b$  (in  $\text{cm}$ )?

- a) 36                      b) 180                      c)  $\frac{5}{3}$                       d) 144                      e) 15

5) Scrivi il risultato della seguente espressione se  $x, y$  sono numeri reali positivi.

$$(\sqrt{x} + \sqrt{y})(\sqrt{y} - \sqrt{x}) + (\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{y})(\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{y^2} + \sqrt[3]{xy} + \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y}) + \sqrt{y} \sqrt[3]{y}$$

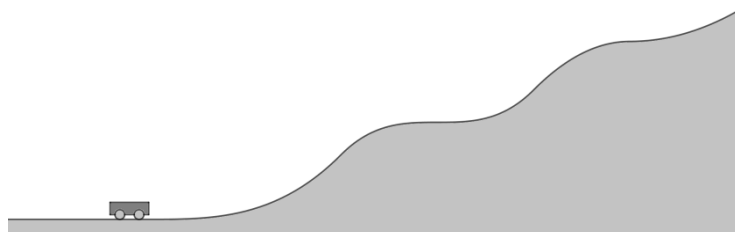
- a)  $\sqrt[3]{xy}$                       b)  $\sqrt{x^3}$                       c)  $\sqrt[3]{x^2}$                       d)  $\sqrt{y^3}$                       e)  $\sqrt[3]{y^2}$

6) Se  $\alpha = \log_5 9 \cdot \log_3 5 \cdot \log_2 7$ , quanto vale  $(\sqrt{2})^\alpha$ ?

- a) 2                      b) 4                      c) 6                      d) 7                      e) 9

7) Due carrelli, di massa  $m_1$  e  $m_2$  rispettivamente (con  $m_1 < m_2$ ), si muovono da sinistra verso destra con energia cinetica  $K$  quando arrivano di fronte ad una salita. Supponendo ogni attrito trascurabile, quale delle affermazioni è vera?

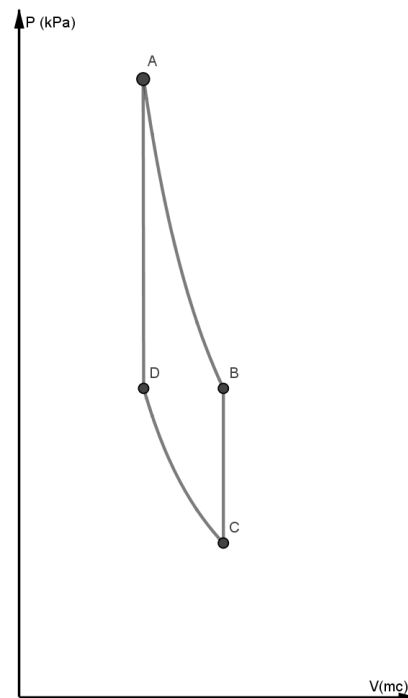
- a) Il carrello di massa  $m_1$  raggiunge un'altezza minore.  
 b) Il carrello di massa  $m_1$  raggiunge un'altezza maggiore.  
 c) Non si può rispondere senza conoscere la pendenza.  
 d) Entrambi i carrelli arrivano alla medesima altezza.  
 e) Nessuna delle precedenti affermazioni è vera.



- 8) Un gas ideale viene sottoposto ad un ciclo termodinamico costituito da due trasformazioni *adiabatiche* alternate a due trasformazioni *isocore* (vedi rappresentazione sul piano di Clapeyron).

La pressione dello stato A è  $p_A = 200\text{kPa}$ , e le pressioni degli stati B e D sono  $p_B = p_D = 100\text{kPa}$ . Calcola la pressione dello stato C.

- a)  $p_C = 40\text{kPa}$                       c)  $p_C = 50\text{kPa}$                       e)  $p_C = 60\text{kPa}$   
 b)  $p_C = 45\text{kPa}$                       d)  $p_C = 55\text{kPa}$



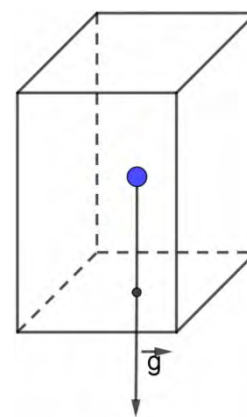
- 9) Un cubetto di ghiaccio galleggia in un bicchiere d'acqua. Dopo un certo tempo il cubetto si scioglie, come varia il livello dell'acqua nel bicchiere?

- a) Aumenta.  
 b) Diminuisce.  
 c) Non varia.  
 d) Per rispondere occorre conoscere il livello iniziale dell'acqua e il volume del cubetto di ghiaccio.  
 e) Per rispondere occorre conoscere la densità del ghiaccio e dell'acqua.

- 10) Una pallina di vetro cava è ancorata al fondo di un acquario a forma di parallelepipedo mediante una cordicella, rimanendo però completamente immersa. A causa di un "incidente" l'acquario cade dalla finestra di un palazzo "molto alto" con il fondo rivolto verso il basso. Durante la caduta la cordicella si spezza. Calcola l'accelerazione a cui è sottoposta la pallina nell'istante immediatamente successivo (il riferimento è solidale al palazzo).

Supponi che la densità della pallina sia  $\frac{1}{2}$  di quella dell'acqua contenuta nell'acquario (si suppongono trascurabili tutte le forme di attrito).

- a)  $\vec{a} = -\vec{g}$                                       c)  $\vec{a} = -2\vec{g}$   
 b)  $\vec{a} = \vec{g}$                                       d)  $\vec{a} = -\frac{1}{2}\vec{g}$                                       e)  $\vec{a} = \frac{1}{2}\vec{g}$



- 11) Un satellite percorre un'orbita circolare di raggio R in un periodo di 4 ore. Qual è il periodo di un secondo satellite, con orbita di raggio  $R' = 4R$  intorno allo stesso pianeta?

- a) 4 ore                      b) 8 ore                      c) 16 ore                      d) 32 ore                      e) 64 ore

- 12) Dopo un forte acquazzone l'acqua gocciola con ritmo regolare dal ramo di un faggio su un sasso che fa da tetto alla tana di una talpa, producendo un suono che disturba il suo sonno. L'altezza del ramo dal sasso è  $5,0\text{ m}$  e una goccia si stacca dal ramo nel momento esatto in cui la goccia precedente ha percorso  $5,0\text{ cm}$ . Calcola la frequenza del suono che disturba la talpa.

[Trascura ogni forma di attrito ed utilizza l'approssimazione  $g = 10\text{ m/s}^2$ ]

- a)  $f = 5\text{ Hz}$                       b)  $f = 10\text{ Hz}$                       c)  $f = 12,5\text{ Hz}$                       d)  $f = 20\text{ Hz}$                       e)  $f = 25\text{ Hz}$

- 13) Nel ciclo vitale di un organismo formato da cellule eucariotiche, la meiosi dimezza il numero di cromosomi di una cellula diploide, formando cellule aploidi durante:

- a) metafase II                      b) profase I                      c) profase II                      d) anafase I                      e) anafase II

- 14) Quale meccanismo permette il giusto allineamento degli amminoacidi in una catena polipeptidica, secondo l'informazione genica?

- a) Il legame tra codone e amminoacidi                      d) Il legame tra anticodone e DNA  
 b) Il legame tra DNA e t-RNA                      e) Il legame peptidico tra i gruppi carbossilici degli amminoacidi  
 c) Il legame tra codone e anticodone

15) In situazioni di stress prolungato e di forti tensioni, l'ipotalamo stimola l'ipofisi a produrre l'ormone ACTH che a sua volta stimola la corteccia surrenale a produrre una gran quantità di glicocorticoidi, tra cui il cortisone è il più conosciuto. Questi ormoni agiscono sul metabolismo del glucosio, promuovendone la formazione a partire da grassi e proteine, aumentando così il glucosio ematico; inibiscono inoltre le reazioni infiammatorie e sopprimono le difese immunitarie.

Sulla base di quanto detto, individuare tra le seguenti l'unica affermazione ERRATA:

- a) i glicocorticoidi diminuiscono la disponibilità di glucosio per le cellule
- b) i glicocorticoidi potenziano l'effetto del glucagone
- c) il cortisone è usato come farmaco antinfiammatorio
- d) i glicocorticoidi sono usati nelle malattie autoimmuni
- e) nei periodi di stress prolungato si è più sensibili alle malattie infettive

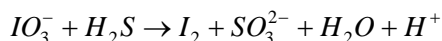
16) Calcola la molarità della soluzione preparata sciogliendo 1,5 mg di carbonato di calcio in 3,0 mL di H<sub>2</sub>O. Il P.M. del carbonato di calcio è 100:

- a)  $2.0 \cdot 10^{-3} M$
- b)  $0.5 \cdot 10^{-3} M$
- c)  $1.0 \cdot 10^{-3} M$
- d)  $1.5 \cdot 10^{-3} M$
- e)  $5.0 \cdot 10^{-3} M$

17) Nella tavola periodica degli elementi l'energia di ionizzazione dall'alto in basso lungo un gruppo:

- a) cresce progressivamente
- b) decresce progressivamente
- c) resta invariata
- d) cresce nei primi tre gruppi, resta invariata negli altri
- e) diminuisce solo negli ultimi tre gruppi

18) Identifica la corretta combinazione dei coefficienti stechiometrici dopo aver bilanciato la seguente reazione *redox*.

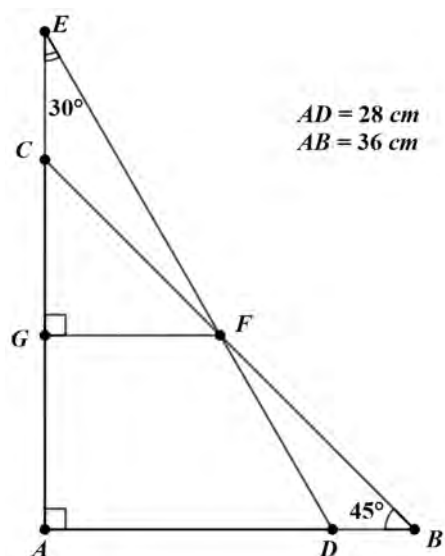


- a) 2:1 → 1:1:1:2
- b) 6:5 → 3:5:4:2
- c) 6:6 → 2:3:5:4
- d) 6:5 → 3:5:3:4
- e) 4:10 → 2:5:6:4

### N. 19

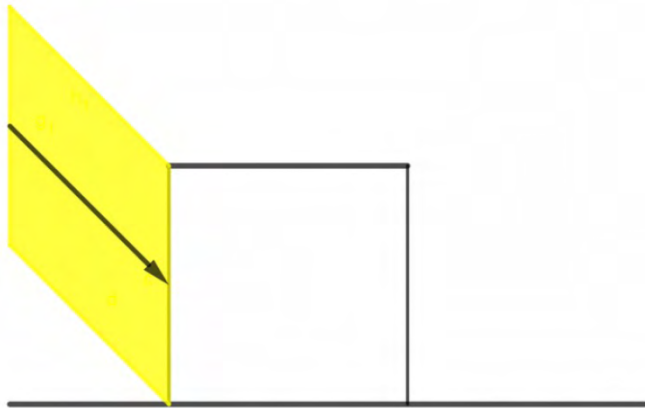
La figura a fianco mostra due triangoli rettangoli con i cateti sovrapposti. Stima la lunghezza del segmento FG, approssimando la misura ai cm.

**Nota:** usa, all'occorrenza, le approssimazioni  $\sqrt{3} \approx 1.75$  e  $\sqrt{2} \approx 1.4$

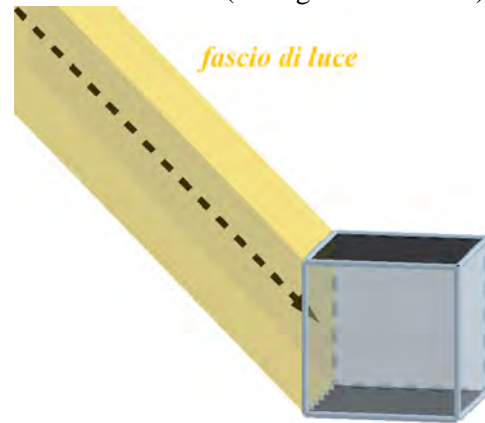


**N. 20**

Un cubo di vetro di lato  $10\text{ cm}$  è appoggiato su un piano orizzontale. Le facce laterali del cubo sono perfettamente trasparenti mentre le facce superiore ed inferiore sono completamente assorbenti (vd. figure sottostanti).



Visione laterale (2D)



Visione 3D

Un fascio di luce incide su una faccia laterale del cubo formando un angolo di incidenza di  $45^\circ$  ed illuminandola completamente (la luce illumina direttamente solo questa faccia e i “raggi” luminosi sono paralleli alle due facce laterali ad essa contigue).

Calcola l'area della superficie del piano d'appoggio che risulta illuminata dalla luce che attraversa il cubo.

**Note:** Indice di rifrazione del vetro  $n = 1.4$ . All'occorrenza utilizza le approssimazioni  $\sqrt{3} \approx 1.74$  e  $\sqrt{2} \approx 1.4$ .

**COMPRENSIONE e ANALISI DEL TESTO**

Una volta credevo che la scienza si occupasse  
solo di certezza. Più tardi ne ho riconosciuto il mistero.  
Non esiste un linguaggio per questo, –  
per il modo in cui ti vedo quando splendi.

Da *Mimesi e mimica*, 2016 di Katherine Larson, biologa molecolare statunitense e scrittrice

Nonostante quello che si pensa di solito, arte e scienza hanno tanto in comune. Direi anzitutto la curiosità, che induce a porsi domande, a indagare i segreti dell'essere e dell'esistenza. La poesia, in particolare, non è soltanto un mezzo di espressione, ma una forma di conoscenza dotata di piena dignità, capace di suscitare inquietudine e impegno. Se torniamo alle origini della nostra civiltà, tra l'antica Grecia e il Medioevo, ci accorgiamo che questa unità profonda era accettata e praticata.

La scienza, in questo momento, si struttura per specializzazioni sempre più raffinate e, da ultimo, esclusive. Avere uno sguardo d'insieme diventa difficile e spesso gli scienziati stessi faticano a intendersi l'uno con l'altro al di fuori degli specifici ambiti di competenza. Il dialogo con altre discipline, in condizioni simili, è davvero complicato. Anche la poesia è sempre più specialistica in un certo senso. Penso alla tendenza, abbastanza diffusa tra gli autori di lingua inglese, a rinchiudersi in una dimensione sperimentale, con un linguaggio tanto elaborato quanto ostico da decifrare. In alternativa, molti si concentrano su un autobiografismo volutamente ironico e allusivo, che risulta ermetico su un altro fronte.

Il sentimento della meraviglia è un altro punto di contatto fra poesia e scienza. Penso spesso alle intuizioni di Gaston Bachelard, che già un secolo fa aveva insistito sull'interconnessione fra l'immensità dell'universo e le scoperte che si stavano susseguendo nel campo dell'infinitamente piccolo. Macrocosmo e microcosmo sono concetti più attuali che mai, e sempre più convergenti. Dall'astrofisica alle neuroscienze, le occasioni di meraviglia derivanti dalla ricerca si stanno moltiplicando. Ogni volta che il confine delle nostre conoscenze, o della nostra ignoranza, si sposta un po' più in là, la prima reazione è di stupore. E di riconoscenza.

[...] il mondo in cui viviamo ha bisogno di una visione più ampia e più libera, meno specialistica di quella di cui disponiamo. I segnali positivi non mancano. Molti, tra gli scienziati più giovani, stanno riscoprendo l'urgenza ad esempio dell'impegno civile, così come gli scrittori delle nuove generazioni dimostrano un forte interesse per quanto accade in campo scientifico. Il mistero riguarda ciascuno di noi. Sono convinta che finiremo per accorgercene.

Adattamento da una intervista a Katherine Larson, dicembre 2016

Leggi attentamente il testo in prosa adattato dell'intervista, ti sarà molto utile per spiegare il significato dei versi di Katherine Larson, in particolare:

1. vv. 1-2 Il rapporto *certezza/mistero* (una traccia possibile: a che conoscenza di solito si attribuisce o si attribuiva la certezza? e quale approccio alla realtà era caratterizzato dal senso di mistero? L'esperienza a che cosa ha portato l'autrice?)
2. v. 3 Il significato del termine *linguaggio*.
3. v.3 Il significato del termine *un* attribuito a *linguaggio*.
4. v. 4 Il possibile/i possibili referente/i della seconda persona singolare nell'ultimo verso.

Cognome: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_

Classe: \_\_\_\_\_

**PROBLEMA di MATEMATICA**

- a) Sia  $\alpha$  uno zero del polinomio  $P(x) = x^2 - 3x + 1$ . Senza risolvere l'equazione, determina il valore del rapporto

$$\frac{\alpha^3}{\alpha^6 + 1}.$$

- b) Sia  $\beta$  uno zero del polinomio  $x^2 - x + 1$ . Senza risolvere l'equazione, determina il valore dell'espressione:

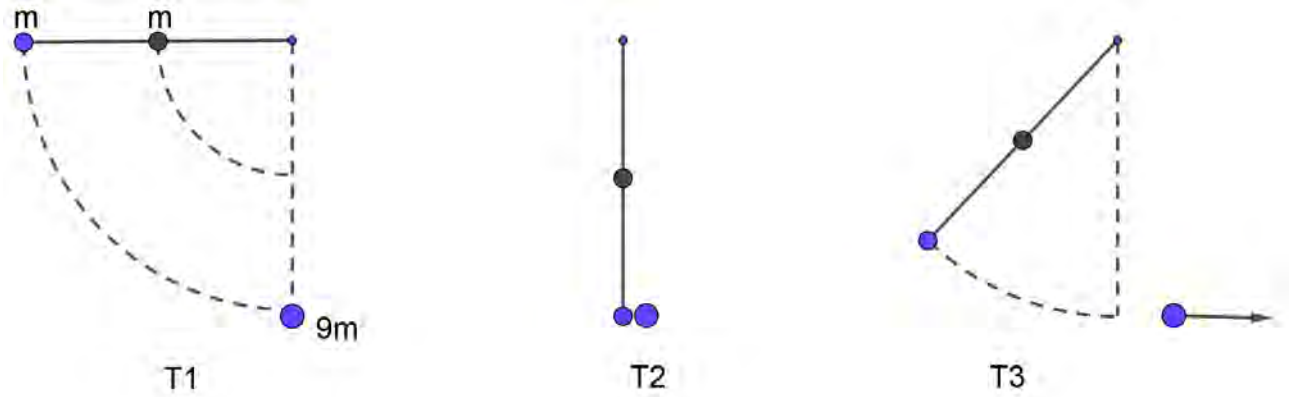
$$\beta^7 + \frac{1}{\beta^7}$$

**SOLUZIONE**

**PROBLEMA di FISICA**

Un'asta rigida di massa trascurabile e lunghezza  $2L$  è incernierata ad un estremo, sull'asta sono presenti due sferette identiche di massa  $m$ , una nel punto medio dell'asta l'altra nell'estremo libero. Inizialmente l'asta è in posizione orizzontale (istante  $T1$ ), viene quindi lasciata libera di ruotare e va a colpire un bersaglio di massa  $9m$  che si trova esattamente in verticale sotto la cerniera a distanza  $2L$  (istante  $T2$ ).

Supponendo che l'urto sia perfettamente elastico, calcola l'altezza massima raggiunta dall'estremo libero dell'asta dopo il rimbalzo (istante  $T3$ ).



**SOLUZIONE**