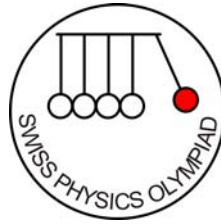


Associazione delle Olimpiadi
Scientifiche Svizzere



Prova di auto-valutazione 2010

Questa prova permette ai candidati di valutare la propria abilità di risolvere problemi e di riconoscere le nozioni mancanti

La partecipazione al concorso non dipende dall'esito della prova, l'iscrizione alla SwissIPhO può dunque effettuarsi senz'altro!

Istruzioni:

Risolvere prima la prova scelta multipla ed annotare i risultati a pagina 10. Poi trasferire il tutto nel modulo online a <http://www.swisspho.ch/test>. Con “spedisci” si riceverà una breve stima ed anche la soluzione del problema di pagina 11; su richiesta si riceve dopo il 20.12.09 anche la classifica. La raccolta dei dati serve esclusivamente a scopi statistici.

Parte prima :	22 quesiti a scelta multipla	pagina 2
Parte seconda	problema	pagina 11

**Materiale autorizzato : calcolatrice senza formule e dati in memoria
materiale per scrivere e disegnare**

Buona fortuna!

Supported by:



Parte prima: 22 quesiti a scelta multipla

Durata indicativa 90 minuti

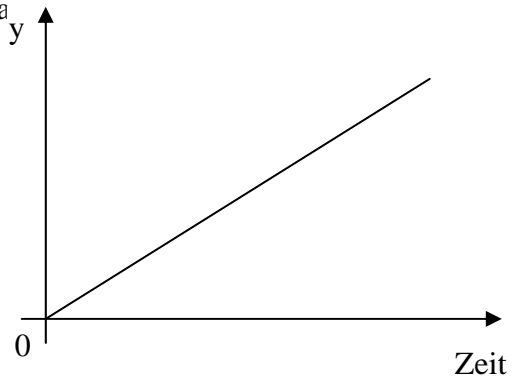
Ogni quesito ha una sola risposta giusta.

Utilizzare la pagina 9 per le risposte

1

Il grafico accanto si riferisce ad un corpo in caduta libera.
La grandezza fisica y sull'asse verticale è

- a) ... la posizione
- b) ... l'accelerazione
- c) ... la velocità
- d) ... la forza
- e) ... l'energia cinetica



2

Un uomo di media corporatura ha una massa di 70 kg.

Quali delle seguenti grandezze fisiche sono stimate correttamente?

- 1 – Se cammina velocemente, la sua energia cinetica è circa 70 J.
- 2 – Se corre velocemente, la sua quantità di moto è circa 70 Ns.
- 3 – Se sta fermo appoggiando entrambi i piedi a terra, la pressione sul pavimento è circa 70 Pa.

- a) Tutti e tre.
- b) Solo 1 e 2.
- c) Solo 2 e 3.
- d) Solo 1.
- e) Solo 3.

3

Su un binario orizzontale si trovano sei vagoni identici, agganciati uno all'altro. Sono fermi. Un settimo vagone identico viaggia con una velocità di 1 m/s verso la catena di vagoni fermi. All'impatto, resta agganciato ai sei vagoni, cosicché tutti e sette i vagoni dopo l'urto si muovono con la stessa velocità.

Tale velocità dopo l'urto è

- a) 1 m/s
- b) $\frac{1}{\sqrt{7}}$ m/s
- c) $\frac{1}{6}$ m/s
- d) $\frac{1}{7}$ m/s
- e) $\frac{6}{7}$ m/s

4

Un corpo si muove in un sistema inerziale su una curva circolare di raggio r con una velocità di modulo costante v .

La sua accelerazione è ...

- a) ... v^2/r radiale verso l'interno.
- b) ... v^2/r radiale verso l'esterno.
- c) ... zero.
- d) ... $r \cdot v^2$ radiale verso l'interno.
- e) ... $r \cdot v^2$ radiale verso l'esterno.

5

Un corpo viene lanciato verticalmente verso l'alto con una certa velocità.

Quali delle seguenti affermazioni è corretta, nel caso in cui l'attrito con l'aria e la variazione dell'accelerazione di gravità con l'altezza siano trascurabili?

- a) L'energia cinetica del corpo è massima nel punto più alto.
- b) se si raddoppia la velocità iniziale, il corpo raggiunge un'altezza quadrupla.
- c) La quantità di moto del corpo rimane costante durante il moto.
- d) Il corpo percorre uguali distanze in tempi uguali.
- e) L'energia potenziale del corpo aumenta durante la salita della stessa quantità ogni secondo.

6

Quali delle seguenti affermazioni sono corrette per un corpo in moto oscillatorio armonico?

- 1 – La velocità istantanea è proporzionale alla deviazione dalla posizione di equilibrio.
- 2 – L'accelerazione è inversamente proporzionale alla deviazione dalla posizione di equilibrio.
- 3 – La forza di ristoro è proporzionale alla deviazione dalla posizione di equilibrio.

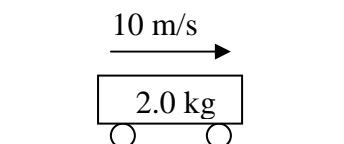
- a) Solo 1 e 2.
- b) Solo 1 e 3.
- c) Solo 1.
- d) Solo 2.
- e) Solo 3.

7

Un vagone con una massa di 2.0 kg si muove uniformemente con una velocità di 10 m/s verso destra (vedi schizzo qui accanto). Ad un certo istante agisce sul vagone una forza costante diretta verso sinistra, del valore di 6.0 N.

Da questo momento la velocità del vagone è di ...

- a) $3.0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ verso destra
- b) $3.0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ verso sinistra
- c) $8.0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ verso destra
- d) $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ verso destra
- e) $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ verso sinistra

**8**

Un satellite si muove al di fuori dell'atmosfera su un'orbita ellittica intorno alla terra. Nel punto in cui si trova più vicino alla terra, ...

- a) ... la sua energia cinetica è massima e la sua energia potenziale minima.
- b) ... la sua energia potenziale è massima e la sua energia cinetica minima.
- c) ... la sua energia cinetica e la sua energia potenziale sono entrambe massime.
- d) ... la sua energia cinetica e la sua energia potenziale sono entrambe minime.
- e) ... la sua energia totale è massima o minima.

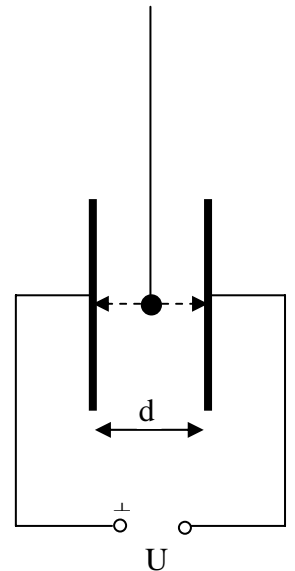
9

Una sferetta pende da un lungo filo non conduttore e oscilla a destra e sinistra fra due grandi piastre di metallo parallele e vicine, fra le quali esiste una tensione V (differenza di potenziale).

Qui di seguito si appaiono espressioni che contengono la tensione V , la carica istantanea q della sfera, la distanza d tra le piastre, la durata t della oscillazione della sfera fra le due piastre e la capacità C delle piastre.

Quali delle espressioni seguenti descrive la forza che agisce sulla sfera nel momento in cui il pendolo è verticale?

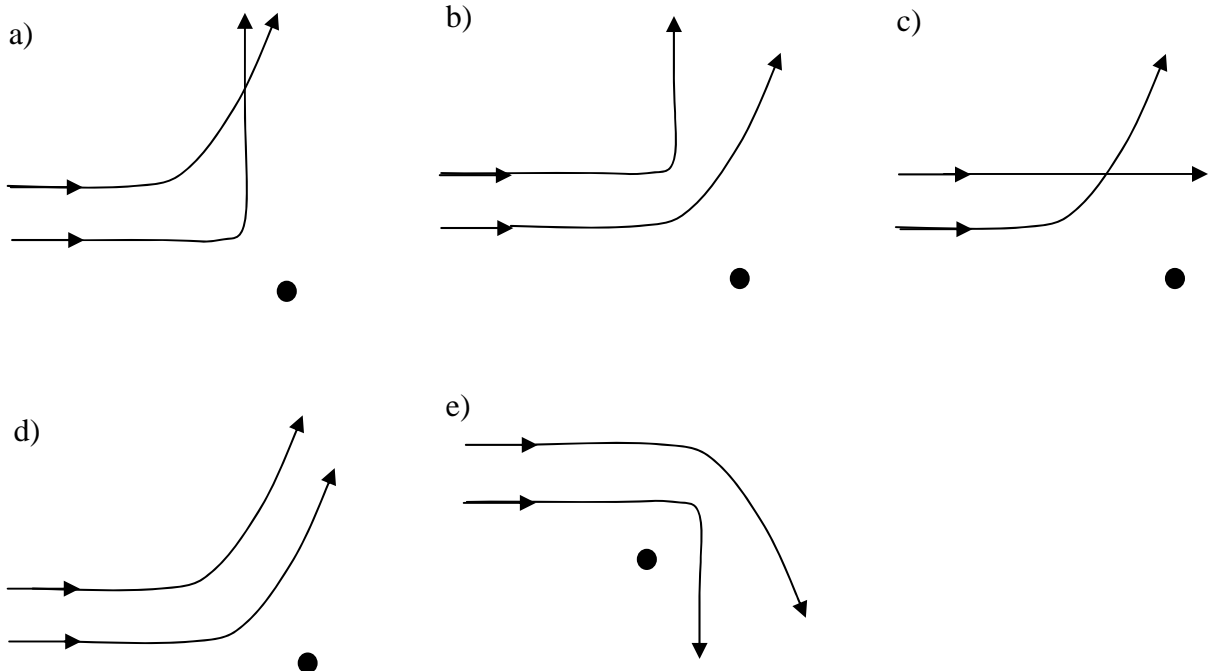
- a) $\frac{q}{t}$ b) $U \cdot q$ c) $\frac{U \cdot q}{d}$ d) $\frac{C \cdot U}{t}$ e) $\frac{C \cdot U}{d}$



10

Due particelle di carica positiva aventi massa ed energia cinetica uguali vengono scagliate una dopo l'altra, secondo lo schizzo, contro un atomo a riposo avente una massa molto maggiore.

Quale delle espressioni seguenti riproduce al meglio la situazione appena descritta?



11

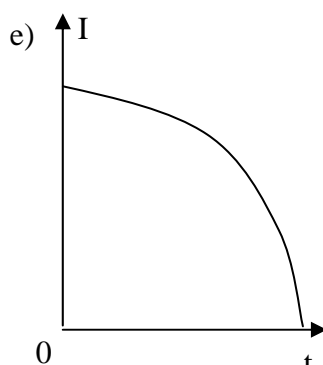
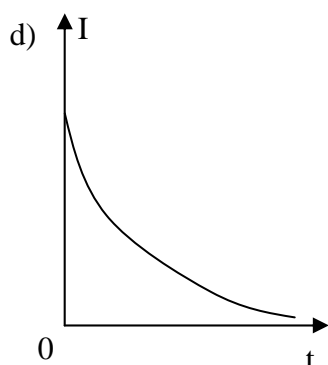
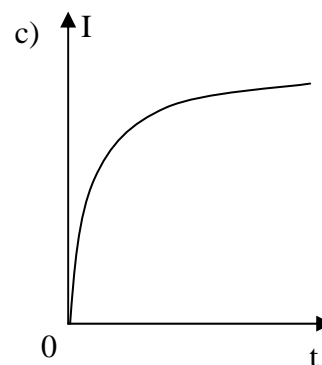
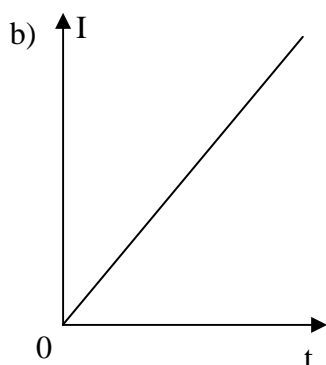
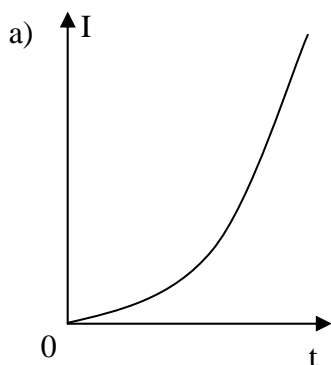
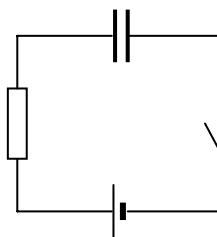
In un circuito elettrico scorre una corrente $(2.5 \pm 0,05) \text{mA}$ attraverso una resistenza di $4.7\Omega \pm 2\%$.

Se vengono utilizzati questi valori per calcolare la potenza dissipata nella resistenza, il risultato ha un errore del ...

- a) ... 2% b) ... 4% c) ... 6% d) ... 8% e) ... 10%

12

Un circuito senza diramazioni consiste di una batteria, una resistenza, un interruttore aperto ed un condensatore scarico (vedi schizzo). All'istante $t = 0$ l'interruttore viene chiuso. Quale dei diagrammi seguenti descrive al meglio la variazione della corrente in funzione del tempo?



15

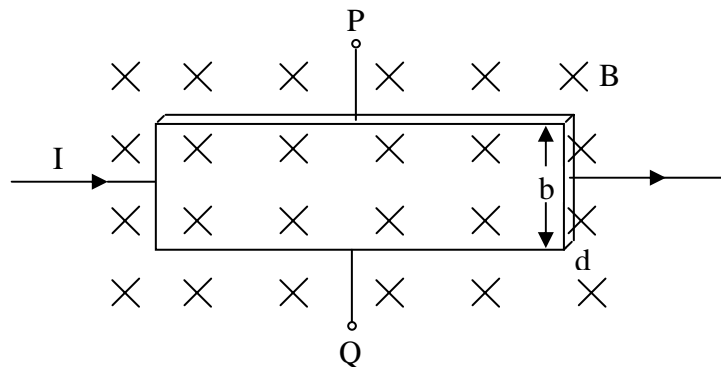
Le piastre di un condensatore a piastre hanno separazione d e superficie A , tali che $d \ll \sqrt{A}$. Il condensatore viene caricato applicando la tensione V e poi viene separato dalla sorgente di tensione. Dopodiché, la distanza tra le piastre viene raddoppiata allontanando le piastre.

Dopo l'allontanamento ...

- ... la capacità del condensatore è raddoppiata.
- ... la tensione V rimane invariata.
- ... il campo elettrico è dimezzato.
- ... la carica sulle piastre è diminuita.
- ... l'energia immagazzinata nel condensatore è raddoppiata.

16

Una striscia di rame (larghezza b , spessore d), che viene disposta verticalmente rispetto ad un campo magnetico B , viene attraversata da una corrente I (vedi schizzo). La corrente I viene mantenuta costantemente pari ad 1 A e la sua direzione rimane invariata. Il campo magnetico è diretto verso il piano del disegno (cioè, entrante). La tensione fra i punti P e Q viene indicata con V_{PQ} .



Quali delle seguenti affermazioni è **falsa**?

- Gli elettroni mobili del rame sono responsabili per la corrente elettrica nella striscia.: il punto P rappresenta il polo negativo ed il punto Q il polo positivo.
- Sostituendo la striscia di rame con una di alluminio di uguale larghezza e spessore, la tensione V_{PQ} diventa più piccola.
- Se si dimezza il campo magnetico B , si dimezza anche V_{PQ} .
- Se si raddoppia lo spessore d della striscia di rame, si dimezza V_{PQ} .
- V_{PQ} non varia se si dimezza la larghezza b della striscia di rame.

17

Come si può completare la seguente frase?

Sia la luce ultravioletta che gli ultrasuoni ...

- a) ... possono trasportare energia nel vuoto.
- b) ... possono essere polarizzati.
- c) ... possono espellere elettroni dai metalli.
- d) ... possono essere diffratti e possono generare interferenza.
- e) ... possono propagarsi alla velocità della luce.

18

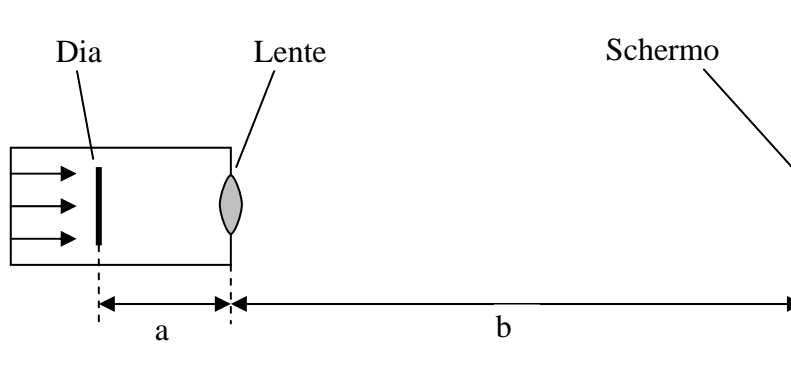
Raggi luminosi paralleli all'asse ottico incidono su una lente convessa avente una distanza focale di 25 cm.

A che distanza da tale lente deve essere messa una seconda lente convessa avente distanza focale di 10 cm, se i raggi luminosi dopo aver attraversato la seconda lente devono nuovamente essere paralleli all'asse ottico?

- a) 35 cm
- b) 25 cm
- c) 15 cm
- d) 10 cm
- e) Una tale distanza non esiste.

19

Lo schizzo qui sotto mostra un proiettore che proietta una diapositiva su uno schermo.



L'immagine riempie solo una parte dello schermo. Come si devono modificare le distanze a e b , se l'immagine deve essere ingrandita?

- a) a deve diminuire e b aumentare.
- b) a e b devono aumentare.
- c) a deve rimanere uguale e b deve aumentare.
- d) a e b devono diminuire.
- e) a deve aumentare e b diminuire.

20

Un liquido scorre attraverso un tubo di sezione costante.

Si può aumentare la quantità di liquido per unità di tempo che scorre attraverso una sezione ...

- 1 – ... aumentando la differenza di pressione fra le estremità del tubo.
- 2 – ... aumentando la sezione del tubo.
- 3 – ... aumentando la lunghezza del tubo.

Quali delle risposte precedenti sono corrette?

- a) Tutte e tre.
- b) Solo 1 e 2.
- c) Solo 2 e 3.
- d) Solo 1.
- e) Solo 3.

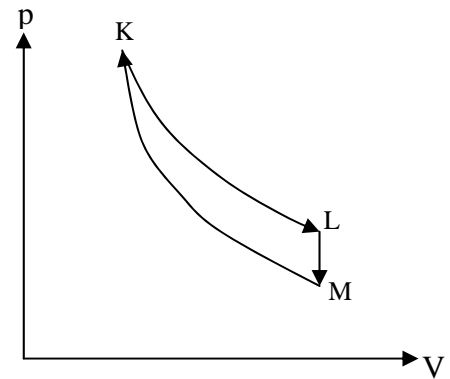
21

Una certa quantità di un gas ideale descrive il processo rappresentato nel diagramma

p-V qui accanto, da K ad L ad M e di nuovo a K. La curva KL è una isoterma e MK una adiabatica.

Quali delle affermazioni seguenti sono corrette?

- 1 – ... Lungo il cammino da L ad M il gas produce lavoro.
- 2 – ... La temperatura nello stato K è maggiore che nello stato L.
- 3 – ... La temperatura nello stato K è maggiore che nello stato M.



- a) Tutte e tre.
- b) Solo 1 e 2.
- c) Solo 2 e 3.
- d) Solo 1.
- e) Solo 3.

22

Il manometro di una bombola di ossigeno con una capacità di 100 l indica una pressione di

$1.0 \cdot 10^7 \frac{N}{m^2}$. La densità dell'ossigeno alla temperatura presente nella bombola e alla pressione

di 1000 hPa ha il valore di $1.0 \cdot 10^7 \frac{N}{m^2}$.

Qual è il valore della densità dell'ossigeno nella bombola?

- a) $0.14 \frac{kg}{m^3}$
- b) $1.4 \frac{kg}{m^3}$
- c) $0.14 \frac{g}{cm^3}$
- d) $1.4 \frac{g}{cm^3}$
- e) $140 \frac{g}{cm^3}$

Ogni quesito ha una sola risposta giusta.

Rispondere a più quesiti possibile.

	a)	b)	c)	d)	e)	non so:
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Parte seconda : Problema**Durata indicativa: 40 minuti****Punteggio: 16 punti****Costante:** accelerazione terrestre $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ **Problema: Lancio di una pietra, attenzione:** grado di difficoltà A, 1° selezione, rel. facile.

Un uomo si trova sul bordo di una scogliera ad una altezza $h = 18 \text{ m}$ sul livello dell'acqua. Getta una pietra alla velocità $v_0 = 21.0 \text{ m/s}$ con un angolo $\alpha = 36.7^\circ$ rispetto al piano orizzontale verso l'alto nella direzione del mare. La resistenza dell'aria in questo problema deve essere ignorata. L'altezza dell'uomo è già stata inclusa nel parametro $h = 18 \text{ m}$ qui sopra.

- a) Calcolate il tempo di salita t_1 della pietra.
- b) Calcolate l'altezza massima H raggiunta dalla pietra sul mare.
- c) Calcolate il tempo t_2 impiegato dalla pietra per cadere in acqua dal punto più alto della sua traiettoria.
- d) Calcolate la gittata W del lancio.