



**Esami di maturità professionale
Profilo natura, paesaggio ed
alimentazione**

Sessione 2021 - MP2

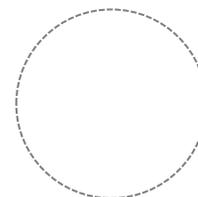
Scienze naturali 2

Istituto scolastico:

Nome e cognome:

Professione:

Classe:



Durata dell'esame: 120 minuti.

Punteggi e nota:

Esame Fisica	Punti	Nota
--------------	-------	------

Disposizioni generali:

- a) L'esame deve essere compilato a penna.
- b) Puoi utilizzare il seguente materiale di supporto: un formulario tecnico a scelta, 10 pagine manoscritte di "appunti" e di formule, una calcolatrice tascabile. Non sono ammessi esempi già risolti, esercizi o esami precedenti.
- c) La soluzione di ogni problema deve essere redatta su un foglio separato. I risultati finali devono essere evidenziati (sottolineati).
- d) Non è permesso uscire dall'aula durante l'esame.
- e) Alla fine dell'esame devi riconsegnare tutto il materiale distribuito.

Disposizioni particolari:

- a) Utilizza per la risoluzione dei problemi, dove necessario, il valore di 9.81 m/s^2 quale valore per l'accelerazione gravitazionale terrestre.

Il docente responsabile:

Luogo e data dell'esame:



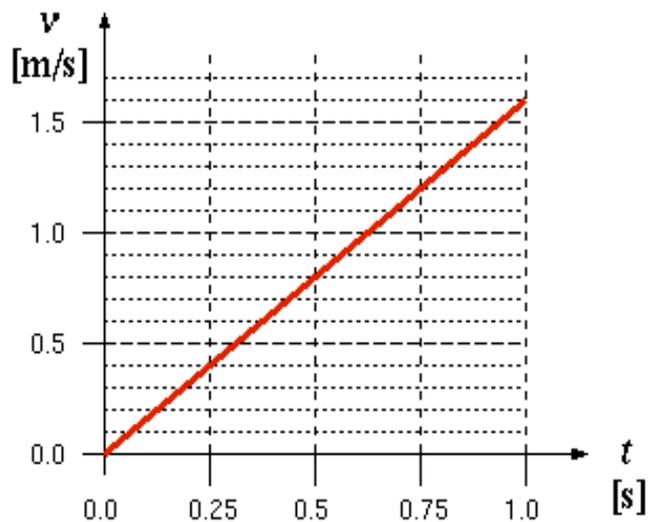
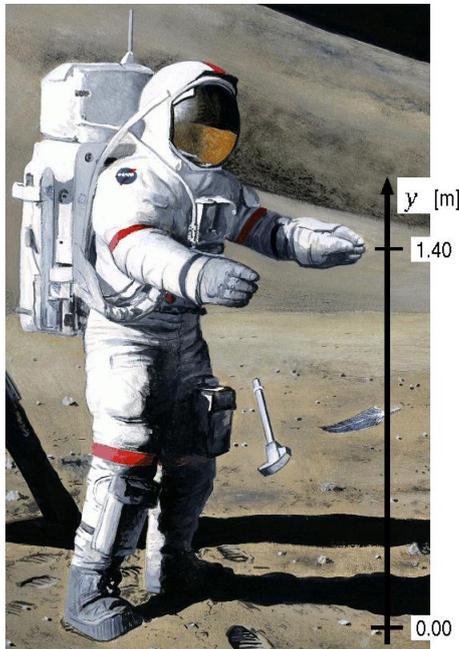
Nome e cognome:

Problema 1 - Sulla Luna

[15 pt]

L'astronauta della missione Apollo 15, David Scott, portò sulla Luna un martello ($m_{\text{martello}} = 1.32 \text{ kg}$) e una piuma ($m_{\text{piuma}} = 0.003 \text{ kg}$). Lasciò cadere allo stesso tempo il martello e la piuma da un'altezza di 1.40 m. Per via dell'assenza di atmosfera sulla Luna, la piuma non incontrò nessuna resistenza e toccò il suolo lunare contemporaneamente al martello.

Il grafico a destra rappresenta l'intensità (o modulo) della velocità della piuma col passare del tempo $v(t)$, per il primo secondo di caduta.



Rispondi alle seguenti domande:

- A) Tramite il grafico determina l'intensità dell'accelerazione della piuma. [2 pt]
- B) Dopo quanto tempo la piuma raggiunse il suolo lunare? [2 pt]
- C) Rappresenta schematicamente il grafico della posizione (altezza) della piuma in funzione del tempo $y(t)$. Utilizza il sistema di riferimento indicato nella figura di sinistra. [2 pt]
- D) Determina l'energia cinetica con la quale la piuma toccò il suolo lunare. [3 pt]

L'astronauta volle lanciare la piuma verso l'alto in modo che raggiungesse un punto 18.0 m più in alto del punto di lancio (lancio verticale).

- E) Con quale velocità dovette lanciare la piuma? [3 pt]
- F) Quanto tempo impiegò la piuma per raggiungere quella quota? [3 pt]



Nome e cognome:

Problema 2 - Riscaldamento a pellet

[15 pt]

Per il riscaldamento domestico si usa una stufa a *pellet*.

Considera i seguenti dati.

- Ogni sacco di *pellet* ha una massa di: 15.0 kg
- Il potere calorifico del *pellet* è pari a: 4.90 kWh/kg
- Il calore specifico dell'acqua è di: 4'186 J/(kg K)
- Il rendimento della stufa è circa del: 90.0 %
- La densità dell'acqua è di: 1'000 kg/m³

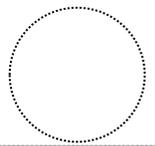


Rispondi alle seguenti domande:

- A) Quanta energia utile (espressa in J) produce la stufa se si bruciano 198 sacchi di *pellet*. [3 pt]
- B) Considera un boiler da 350 litri. A quanto ammonta il fabbisogno energetico annuo se ogni giorno si scalda l'acqua del boiler da 20.0 °C a 65.0 °C? [3 pt]
- C) Quanti sacchi di *pellet* occorrono affinché la stufa produca il fabbisogno energetico annuo sopra calcolato?
Se non hai risolto il punto B) prendi il valore $Q_{\text{annuo}} = 2.50 \cdot 10^{10}$ J. [3 pt]

Si vuole ora dimensionare un impianto di pannelli solari per riscaldare l'acqua durante l'estate.

- D) L'energia irradiata dal Sole in una giornata estiva vale in media $32.0 \cdot 10^6$ J/m² e il rendimento di tale impianto è del 36.0 %. Determina l'area dei pannelli solari utile a scaldare 350 litri d'acqua da 20.0 °C a 65.0 °C. [2 pt]
- E) Di quanto aumenta il volume dell'acqua nel boiler (350 litri) quando è riscaldata da 20.0 °C a 65.0 °C.
Considera che il coefficiente di dilatazione volumica dell'acqua vale $0.21 \cdot 10^{-3}$ 1/K. [2 pt]
- F) Il gas Argon è usato nell'isolamento termico delle finestre a doppi e tripli vetri. Il gas isolante è inserito nello spazio fra i vetri a 20.0 °C e alla pressione di 1'013 hPa.
Quanto vale la pressione del gas quando la sua temperatura scende fino a -12 °C? [2 pt]



Nome e cognome:

Problema 3 - Passerella Galleggiante

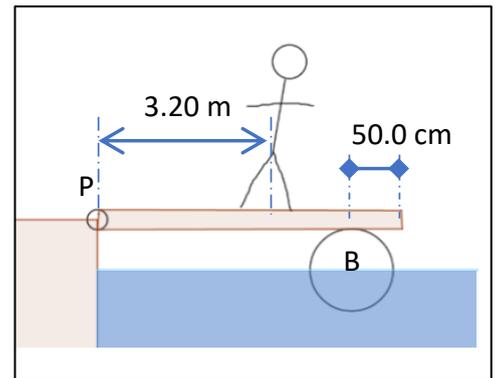
Un pontile galleggiante (vedi immagine a lato) è costituito da una passerella lunga 5.00 m fissata con un perno (P) al molo e un bidone ermetico vuoto come galleggiante (B) posto a 50.0 cm dall'estremo libero.

Quando una persona di 84.0 kg di massa si trova a 3.20 m dal perno (P) la passerella è orizzontale.

La massa della passerella e del bidone galleggiante sono trascurabili nella risoluzione dell'esercizio.

Rispondi alle seguenti domande:

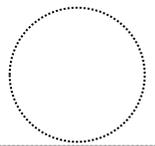
[15 pt]



- A) Disegna tutte le forze che agiscono sulla passerella orizzontale, e indica chiaramente chi o che cosa le esercita. [3 pt]
- B) Calcola la forza che il bidone galleggiante esercita sulla passerella. [2 pt]

Se non hai risolto il punto B) utilizza $F_{\text{galleggiante}} = 555 \text{ N}$ per le prossime domande.

- C) Calcola il volume immerso del galleggiante in mare ($\rho_{\text{mare}} = 1'015 \text{ kg/m}^3$). [2 pt]
- D) Trova la forza che il perno deve esercitare per mantenere fissa la passerella. [2 pt]
- E) Se la persona si sposta verso riva il volume immerso in mare del galleggiante aumenta, rimane uguale o diminuisce? Motiva con argomenti legati alla fisica. [1 pt]
- F) Considera ora che la passerella sia omogenea e di massa non più trascurabile.
- Spiega dove si applica la forza peso sulla passerella. [1 pt]
 - La forza del bidone sulla passerella aumenta, rimane uguale o diminuisce? Motiva con argomenti legati alla fisica. [2 pt]
 - Il peso della passerella si ripartisce maggiormente sul perno o sul bidone? Motiva con argomenti legati alla fisica. [2 pt]



Nome e cognome:

Problema 4 - Torre della caduta libera

[15 pt]

Le due figure seguenti ritraggono una *Free fall tower*, un'attrazione turistica che permette di sperimentare la caduta libera.



Si tratta di un palo verticale, lungo il quale scorre un carrello con dei seggiolini per i passeggeri.

Dati:

- Massa carrello (a vuoto): 650 kg
- Carico massimo: 10 persone (700 kg)

In tutti gli esercizi trascura l'attrito dell'aria e considera il carrello col carico massimo di persone.

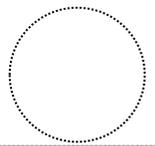
- A) Il carrello è fatto salire dal suolo fino all'altezza di 55.0 m.
Quale potenza media è necessaria se sale alla velocità media di 7.20 km/h? [3 pt]

Considera ora la discesa.

Una volta a un'altezza di 55.0 m dal suolo, il carrello parte da fermo e inizia la caduta libera.

Considera che gli ultimi 15.8 m della discesa sono lo spazio di arresto e che la velocità finale del carrello è nulla.

- B) Calcola l'energia cinetica del carrello nel punto in cui inizia lo spazio di arresto. [3 pt]
- C) Calcola l'energia meccanica dissipata dai freni nella fase di arresto. [3 pt]
- D) Determina l'intensità della forza media fatta dai freni nella fase di arresto. [3 pt]
- E) Calcola le intensità delle accelerazioni del carrello nelle due distinte fasi del suo moto verso il basso. [3 pt]



Nome e cognome:

Domanda 1

[2pt]

Il valore della pressione atmosferica in uno stesso luogo può subire variazioni. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A) Quando la pressione non subisce variazioni il tempo è bello.
- B) Una diminuzione della pressione è legata in genere all'arrivo di cattivo tempo.
- C) Un aumento della pressione è legato in genere all'arrivo di cattivo tempo.
- D) I mutamenti del tempo non sono legati alle variazioni della pressione.

Domanda 2

[1pt]

Come si chiama lo strato atmosferico in cui avvengono i principali fenomeni meteorologici?

- A) Stratosfera
- B) Stratopausa
- C) Troposfera
- D) Mesosfera

Domanda 3

[2pt]

Come varia l'umidità relativa dell'aria quando la temperatura si abbassa, se la pressione rimane costante?

- A) L'umidità relativa aumenta.
- B) L'umidità relativa resta costante, è infatti indipendente dalla temperatura.
- C) L'umidità relativa non varia mai, in nessun caso.
- D) L'umidità relativa diminuisce.

Domanda 4

[1pt]

Quale fra le seguenti affermazioni riguardanti il "Tempo atmosferico" e il "Clima" è falsa?

- A) Hanno lo stesso significato.
- B) Il tempo atmosferico si riferisce alle condizioni meteorologiche di qualche giorno.
- C) Il clima si riferisce al tempo atmosferico di almeno una trentina di anni.

Domanda 5

[2pt]

Un pistone contiene del gas ideale a una temperatura di 298 K a una pressione di $1.01 \cdot 10^5$ Pa. Il gas ideale viene compresso rapidamente in modo che il suo volume passi da 4.00 litri a 1.00 litro, mentre la pressione sale a $4.50 \cdot 10^5$ Pa. Indica la temperatura finale del gas.

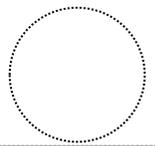
- A) 265 K
- B) 332 K
- C) 27.8 °C
- D) 332 °C

Domanda 6

[2pt]

Con una profondità di ca. 11'000 m la fossa delle Marianne, nel nord-ovest nell'Oceano Pacifico, è la più profonda depressione oceanica al mondo. La pressione a tale profondità vale.

- A) 1 bar
- B) 10 bar
- C) 1'000 bar
- D) 10'000 bar



Nome e cognome:

Domanda 7

[1pt]

Una pallina da tennis viene immersa prima a 1.00 m di profondità e successivamente a 2.00 m di profondità, senza che il suo volume subisca variazioni apprezzabili. La spinta di Archimede esercitata dall'acqua sulla pallina è?

- A) Maggiore a 1.00 m.
- B) Maggiore a 2.00 m.
- C) Praticamente la stessa.
- D) L'acqua non esercita nessuna forza sulla pallina.

Domanda 8

[2pt]

Un conduttore elettrico è percorso da corrente elettrica di 1.60 A. Quanti elettroni al secondo attraversano la sezione del conduttore ogni secondo? Scegli la miglior stima.

- A) 1
- B) 1.60
- C) 10^{19}
- D) 10^{-19}

Domanda 9

[1pt]

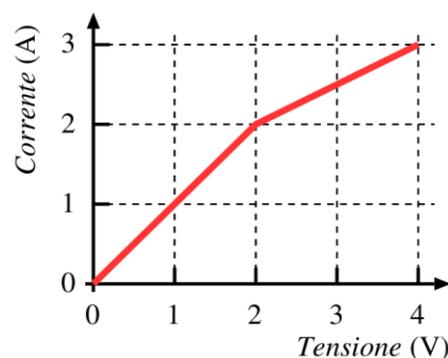
Quale delle seguenti combinazioni di unità di misura è l'unità di energia?

- A) C/s
- B) kW
- C) A·h
- D) kWh
- E) W/s

Domanda 10

[1pt]

I risultati della misura della corrente elettrica in funzione della tensione elettrica, ai capi di un certo apparecchio elettrico, sono rappresentati nel grafico seguente:



Indica la resistenza dell'apparecchio quando la differenza di potenziale (o tensione) ai suoi capi vale 3 volt.

- A) 0.83 Ω
- B) 1.2 Ω
- C) 3.0 Ω
- D) 1.33 Ω
- E) 2.3 Ω