



PASSERELLE/IDONEITÀ

FISICA

PROGRAMMI DI 2^a ITT (per l'idoneità alla 3^a ITT)

Bologna: 16/03/2023

Visto dell'insegnante: prof. Daniele Giuseppe Caputo.

Testo di riferimento: U. Amaldi, **Fisica.Verde**, Zanichelli (volume unico)

1.1) OBIETTIVI MINIMI DI CONOSCENZA DEL PROGRAMMA DI 2^a ITT PER L'AMMISSIONE ALLA CLASSE 3^a ITT:

- L'equilibrio dei fluidi
- La Velocità
- L'Accelerazione
- I moti nel Piano
- I Principi della dinamica

1.2) MATERIALE DISPONIBILE (Slide dei macro argomenti - Copia degli esercizi Tipo in preparazione della verifica):

- https://drive.google.com/drive/folders/15ob-60cqfuvMVdTyvq-2X4k_lBb4mI8p

1.3) ARGOMENTI SU CUI VERTERÀ LA PROVA:

- **Equilibrio dei Fluidi (slide)**
 - Pressione dei liquidi
 - vasi comunicanti
 - spinta di archimede
 - Legge di stevino
- **La velocità (slide)**
 - i sistemi di riferimento
 - moto rettilineo e rettilineo uniforme
 - grafici spazio tempo e velocità tempo
- **L'accelerazione (slide)**
 - accelerazione media
 - grafici spazio tempo e velocità tempo
 - Moto rettilineo uniformemente accelerato
- **Moti nel piano (slide)**
 - Vettore posizione e vettore spostamento
 - moto circolare uniforme
 - accelerazione centripeta
 - moto armonico
- **I principi della dinamica (slide)**
 - primo principio
 - secondo principio
 - terzo principio

1.4) Esercizi o domandi simili a quelle che potrebbero capitare durante la prova:

- Domande di teoria a Risposta multipla e/o aperta
- Esercizi relativi ai macro argomenti :

L'equilibrio dei Fluidi:

E001 In una carta metereologica le linee chiamate "isobare" rappresentano

- A punti che hanno la stessa temperatura.
- B i confini di una perturbazione.
- C punti che hanno la stessa pressione.
- D la separazione tra correnti calde e correnti fredde.

E002 Un corpo totalmente immerso in un liquido resta in equilibrio lungo la direzione verticale quando

- A il peso del liquido spostato è uguale al peso del corpo immerso.
- B la spinta di Archimede è uguale alla massa del corpo immerso.
- C la densità media del corpo immerso è maggiore della densità del liquido.
- D il volume del liquido spostato è minore del volume del corpo immerso.

E003 In un tubo a U aperto agli estremi, contenente due liquidi di densità diverse, i livelli nei due rami sono

- A uguali.
- B diversi: il liquido più denso ha un'altezza minore.
- C diversi: il liquido più denso ha un'altezza maggiore.
- D dipende dal valore della pressione ambiente.

E004 Per un torchio idraulico, dotato di due cilindri di diametri d_1 e d_2 , quale delle seguenti affermazioni non è corretta?

- A Se $d_2 = 2d_1 \rightarrow F_1 = 1/4 F_2$
- B Se $d_2 = 3d_1 \rightarrow F_1 = 1/9 F_2$
- C Se $d_2 = 2d_1 \rightarrow F_1 = 1/2 F_2$
- D Se $d_1 = 1/3d_2 \rightarrow F_2 = 9 F_1$

E005 Un uomo di 75 kg è seduto alla sua scrivania. La sedia che utilizza è una poltrona di tipo "dirigenziale", il cui piede è costituito di 5 bracci equamente spazati ai cui estremi sono avvitate le ruote. La sedia pesa 150 N e l'area di contatto tra ciascuna ruota e il pavimento può essere considerata pari a

2 rettangoli di misura 2 mm x 5 cm.

- Calcola la pressione esercitata da ciascuna ruota sul pavimento.

E006 Un delfino sta nuotando in mare aperto, esce dall'acqua e si reimmerge fino alla profondità di 6 m, poi prosegue in orizzontale per 15 m per poi tornare in superficie. La densità dell'acqua di mare è mediamente 1030 kg/m³.

- Calcola la pressione che agisce sul delfino quando è fuori dall'acqua, quando è alla profondità di 6 m e durante il suo spostamento in orizzontale.

E007 Una sfera di materiale omogeneo e diametro 22 cm galleggia in acqua con 3/4 del suo volume immerso.

- Calcola la massa e la densità della sfera.
- Se la sfera fosse cava con il guscio di spessore 1 cm galleggerebbe lo stesso? Se sì, quanta parte del suo volume sarebbe immersa?

Suggerimento: la forza-peso della sfera cava è dovuta al peso del guscio il cui volume è...

E008 Un serbatoio di tipo "fuori terra" di volume utile 1750 L contiene metano per uso domestico. Un manometro metallico collegato al serbatoio indica che la pressione interna è 220 bar. Il serbatoio è schematizzabile come un cilindro retto con l'asse parallelo al suolo e diametro delle basi pari a 1,0 m.

- Calcola la forza che agisce su ciascuna delle pareti interna del serbatoio.

La velocità

E001 La traiettoria coincide con lo spostamento

- A sempre.
- B mai.
- C nel moto rettilineo.
- D solo nel moto rettilineo uniforme con velocità positiva.

E002 In un grafico spazio-tempo la pendenza del segmento che unisce due posizioni successive s_1 e s_2 , corrispondenti agli istanti di tempo t_1 e t_2 , rappresenta

- A la velocità istantanea nell'istante t_1
- B la velocità media nell'intervallo di tempo $\Delta t = t_2 - t_1$
- C l'effettiva traiettoria percorsa tra s_1 e s_2
- D la velocità istantanea nell'istante t_2

E003 Dalla legge oraria del moto rettilineo uniforme con posizione iniziale diversa da zero, si ricava

- A la posizione s conoscendo velocità e tempo.
- B la posizione s conoscendo s_0 e la velocità.
- C la posizione iniziale s_0 conoscendo la posizione s e la velocità.
- D la posizione s conoscendo s_0 , velocità e tempo.

E004 In un moto rettilineo uniforme con $s_0 = 0$ m, fissato l'istante di tempo $t = 10$ s sono possibili le seguenti sequenze di coppie di valori v (m/s); s (m)

- A (2; 20); (-1; 10); (10-3; 10-2); (4; 40)
- B (5; 50); (10-2; 10-1); (1; 10); (-3; -30)
- C (3; 30); (-3; -30); (7; 60); (0; 0)
- D (-6; -60); (1/2; 5); (1/3; 3,3); (-1/4; 5/4)

E005 Un'automobile viaggia in autostrada su un tratto rettilineo. Percorre un primo tratto di 1,1 km in 40 s; un secondo tratto di 1800 m in 51 s; ed infine un terzo tratto di 700 m in 28 s.

- Calcola la velocità media in km/h dell'automobile in ciascuno dei tre tratti.
- Calcola la velocità media in km/h dell'automobile per l'intero percorso.

E006 Due treni viaggiano su un tratto rettilineo della rete ferroviaria in direzione opposta. Il primo treno è un treno "locale" e impiega 12 minuti a percorrere 14,0 km; nello stesso intervallo di tempo il secondo treno, un "regionale", ha percorso 20,0 km. Il tratto di rete ferroviaria considerato è lungo 50,0 km.

- Scrivi le leggi orarie dei moti dei due treni prendendo come origine degli spostamenti la posizione del primo treno all'istante zero e considerando come verso positivo la direzione dello spostamento del primo treno.
- A che distanza s'incontreranno i due treni?

E007 Un'auto sportiva da corsa percorrere un circuito lungo 36,0 km alla velocità di 280 km/h. Un fuoristrada, che mediamente consuma 1 litro di carburante per percorrere 12 km, ha consumato 3 L di carburante in 21 minuti.

- Calcola la velocità media del fuoristrada.
- Di quante volte il tempo impiegato dell'auto sportiva è più piccolo di quello impiegato dal fuoristrada se entrambi percorrono 36,0 km?

E008 Due punti materiali A e B si muovono secondo le seguenti leggi orarie:

$$A \rightarrow s_A = 100 \text{ m} + (-40 \text{ m/s})t$$

$$B \rightarrow s_B = (15 \text{ m/s})t.$$

- Disegna in un grafico spazio-tempo le due leggi del moto e descrivi i due tipi di moto.
- Ricava dal grafico l'istante di tempo in cui il punto A raggiunge il punto B.

L'accelerazione

E001 In un moto rettilineo uniforme l'accelerazione è

- A costante e diversa da zero.
- B uguale a zero.
- C variabile.
- D non valutabile.

E002 In un grafico velocità-tempo l'accelerazione istantanea al tempo t è

- A la pendenza della tangente al grafico nel punto di ascissa t .
- B la pendenza della tangente al grafico nel punto di ordinata t .
- C la distanza dall'origine del punto sul grafico di ascissa t .
- D l'ordinata del punto di ascissa t .

E003 Un corpo in caduta libera, trascurando l'effetto dell'aria, dopo 1 s ha percorso 4,90 m. Dopo 2 s ha percorso

- A 9,80 m
- B 2,45 m
- C 19,6 m
- D 1,23 m

E004 Per il moto rettilineo uniformemente accelerato, la legge generale della velocità istantanea nel grafico velocità-tempo è

- A una retta passante sempre per l'origine.
- B una retta che interseca sempre l'asse delle ordinate in un punto diverso da zero.
- C una curva.
- D una retta che interseca l'asse delle ordinate nel punto corrispondente al valore iniziale della velocità.

E005 Un treno sta viaggiando alla velocità di 150 km/h. improvvisamente il macchinista si accorge di un cane fermo in mezzo ai binari e inizia a frenare. Il treno si ferma dopo 7 s. Dopo 3 s dall'inizio della frenata il cane si accorge del sopraggiungere del treno e si allontana con accelerazione costante pari a $0,06g$ (dove g è l'accelerazione di gravità).

- Calcola lo spazio di arresto del treno.
- Calcola la velocità raggiunta dal cane nel momento in cui il treno si ferma.

E006

Un giocatore di *football americano* riesce a percorrere 100 m in 11 s. Durante una partita, partendo da fermo, percorre 18 m in 4 s poi si ferma, riceve il pallone e comincia a correre verso la meta percorrendo 30 m con accelerazione costante. Il giocatore raggiunge la massima velocità, pari a quella media della sua migliore performance sui 100 m, nel momento in cui va a meta. Supponi che il giocatore si muova sempre di moto rettilineo.

- Calcola la velocità media del giocatore nel primo tratto percorso.
- Calcola l'accelerazione del giocatore nel secondo tratto percorso.
- Calcola il tempo totale trascorso dall'inizio dell'azione fino al momento del raggiungimento della meta.

E007

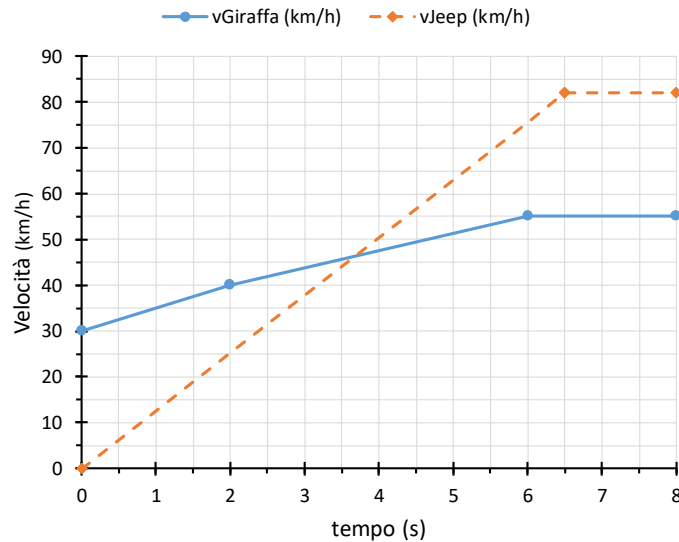
Miriam lascia cadere un sasso in un pozzo profondo 30 m. Considera trascurabile l'attrito con l'aria.

- Dopo quanto tempo Miriam sentirà il tonfo del sasso sul fondo del pozzo? Considera la velocità del suono pari a 300 m/s.

E008

Una giraffa sta correndo nella savana alla velocità iniziale di 30 km/h. Alcuni turisti a bordo di una jeep la vedono e cercano di raggiungerla per fare delle fotografie.

Il grafico seguente riporta l'andamento della velocità in funzione del tempo per la giraffa e per la jeep.



- Calcola l'accelerazione, in m/s^2 , della giraffa nei tre intervalli di tempo $\Delta t_1 = t_1 - t_0$; $\Delta t_2 = t_2 - t_1$; $\Delta t_3 = t_3 - t_2$. Considera $t_0 = 0 \text{ s}$; $t_1 = 2 \text{ s}$; $t_2 = 6 \text{ s}$; $t_3 = 8 \text{ s}$.
- Calcola l'accelerazione della jeep, in m/s^2 , nei due intervalli di tempo (deducibili dal grafico) in cui essa varia.
- Riporta i valori di accelerazione trovati, sia per la giraffa che per la jeep, in un grafico accelerazione-tempo.

Moti nel piano

E001 In un moto piano il vettore spostamento

- A è la variazione del vettore posizione.
- B coincide sempre con il vettore posizione.
- C individua un punto della traiettoria.
- D è sempre ortogonale al vettore posizione.

E002 Il vettore velocità in un moto piano

- A ha sempre lo stesso modulo del vettore spostamento.
- B ha sempre direzione e verso del vettore accelerazione.
- C ha sempre direzione e verso del vettore spostamento.
- D dipende dalla scelta del sistema di riferimento.

E003 In un moto circolare uniforme di data velocità angolare, se il raggio r raddoppia il modulo dell'accelerazione centripeta nel punto a distanza r

- A rimane invariato.
- B si dimezza.
- C raddoppia.
- D quadruplica.

E004 L'ampiezza di un angolo può essere espressa in gradi o in radianti. Quale delle seguenti equivalenze è errata?

- A $45^\circ = \pi/4$
- B $60^\circ = \pi/3$
- C $90^\circ = \pi/2$
- D $135^\circ = 2\pi/3$

E005 Un braccio meccanico rotante, impennato al centro di una vasca circolare di diametro 6 m, compie un moto circolare uniforme di periodo pari a 200 s.

- Calcola la frequenza del moto.
- Calcola il valore della velocità angolare.

- Calcola il valore dell'accelerazione centripeta nei seguenti punti del braccio meccanico: all'estremo in corrispondenza del bordo della vasca; a una distanza pari a $1/3$ della sua lunghezza; nel punto in cui è imperniato (il centro della vasca).

E006 Una nave deve percorrere un tratto di oceano lungo 10 miglia marine (1 miglio marino = 1852 m) in direzione Nord con velocità ortogonale alla corrente costante. La corrente proviene da Est ed è diretta a Ovest con velocità pari a 2,5 m/s. Il comandante della nave per mantenere la direzione di spostamento Nord fa muovere la nave a 30° verso Est.

- Calcola la velocità della nave rispetto alla costa.
- Calcola la velocità risultante della nave.
- Calcola il tempo impiegato a percorrere le 10 miglia.

E007 Un SUV, dotato di ruote del diametro di 70 cm, viaggia a velocità costante. Un punto su una ruota distante 30 cm dal centro ha una velocità di 25 m/s.

- Determina la velocità angolare e la velocità lineare del SUV.

E008 Un punto materiale attaccato ad un estremo di una molla orizzontale compie un moto armonico. L'ampiezza di oscillazione è di 15 cm e il periodo è 2,0 s.

- Calcola la frequenza del moto armonico e la massima velocità raggiunta dal punto materiale.
- Calcola la pulsazione del moto.

Principio della dinamica

E001 Un'automobile viaggia a velocità costante. Le forze che agiscono su di essa

- A sono equilibrate dall'attrito dell'aria.
- B sono tutte nulle.
- C sono sicuramente trascurabili per cui non influenzano il moto.
- D sommate vettorialmente danno risultato nullo.

E002 Nei sistemi di riferimento inerziali

- A è necessario introdurre le *forze apparenti*.
- B vale sempre il principio d'inerzia.
- C le leggi della meccanica non sono più valide.
- D le leggi della dinamica non sono più valide.

E003 In un corpo di massa m una forza F causa un'accelerazione a . Per ottenere un'accelerazione tripla la forza F deve essere

- A tripla
- B $1/3$
- C elevata al cubo
- D elevata a $1/3$

E004 Per il terzo principio della dinamica le forze di *azione e reazione*

- A agiscono sullo stesso corpo.
- B sono uguali e opposte.
- C producono sempre la stessa accelerazione.
- D agiscono solo quando due corpi sono a contatto.

E005 Un baule a forma di parallelepipedo e di massa 50 kg è poggiato sul pavimento. Aldo lo vuole trascinare applicando una forza di 200 N in direzione inclinata verso l'alto tale da formare un angolo di 45° con l'orizzontale. L'attrito con il pavimento produce una forza di modulo pari al 10% di quella applicata da Aldo.

- Calcola l'accelerazione del baule quando si mette in movimento.

E006 Un pick-up del peso di 2 t sta trasportando un carico di 500 kg e procede alla velocità costante di 80 km/h. Ad un certo istante il guidatore inizia a frenare e il mezzo si ferma totalmente in 10 s avendo percorso 150 m dall'inizio della frenata. Supponi che la decelerazione sia costante.

- Calcola il valore della forza frenante esercitata dai freni.

E007 Due operai sollevano un carico di 40 kg – mediante una fune collegata a una carrucola – dal suolo al tetto di un capannone alto 7 m. La carrucola è posizionata sul tetto del capannone. Mentre stanno sollevando il carico, un terzo operaio, per evitare che possibili oscillazioni possano far urtare il carico con la parete del capannone, applica una forza di 100 N inclinata di 60° rispetto al suolo mediante un'altra fune legata al carico.

- Calcola la forza F_1 che i due operai devono applicare alla fune della carrucola affinché il carico percorra la prima parte della salita (prima dell'intervento del terzo operaio) con velocità costante.
- Calcola il valore minimo della forza F_1 che i due operai devono applicare nel momento in cui interviene il terzo operaio affinché il carico possa continuare a salire.

E008 Due biglie di forma sferica e di materiale diverso hanno una massa di 100 g e 55 g. Le due biglie sono ferme su un piano orizzontale e distano 1,4 m l'una dall'altra. Alla biglia di 100 g è applicata a un certo istante una forza F costante di 5,0 N che la mette in movimento nella direzione congiungente le due biglie. Dopo l'urto le due biglie procedono in moto rettilineo rimanendo a contatto tra loro spinte dalla stessa forza F . Supponi che il coefficiente di attrito della prima biglia con il piano orizzontale durante il movimento sia 1,20 e che quello della seconda biglia sia trascurabile. Supponi, inoltre, che le due biglie siano indeformabili.

- Calcola il tempo impiegato dalla prima biglia a raggiungere e urtare la seconda.
- Calcola il valore dell'accelerazione quando le due biglie cominciano a muoversi a contatto tra loro.