

 <p>POLO UMANISTICO LICEOCRESPI CertINT® 2012</p>	 <p>ISTITUTO DI ISTRUZIONE SECONDARIA “DANIELE CRESPI” Liceo Internazionale Classico e Linguistico VAPC02701R Liceo delle Scienze Umane VAPM027011 Via G. Carducci 4 – 21052 BUSTO ARSIZIO (VA) Tel. 0331 633256 - Fax 0331 674770 www.liceocrespi.edu.it E-mail: comunicazioni@liceocrespi.it C.F. 81009350125 – Cod.Min. VAIS02700D</p>	 <p>AMBITO TERRITORIALE N°35 VARESE</p>
 <p>FONDI STRUTTURALI EUROPEI pon 2014-2020 PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)</p>  <p>Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca Dipartimento per la Programmazione Direzione Generale per Interventi in materia di edilizia scolastica, per la gestione dei fondi strutturali per l'istruzione e per l'innovazione digitale Ufficio IV</p>		

Classe 4DSU

Anno scolastico 2023/24

prof. Alberto Rossi

LAVORO ESTIVO DI FISICA

Gli **alunni con debito** svolgeranno tutti gli esercizi entro agosto, e **consegneranno il lavoro il giorno della prova scritta**.

Gli **alunni con consolidamento** svolgeranno tutti gli esercizi, e consegneranno il lavoro all'insegnante al rientro a scuola. In caso di mancato svolgimento o di svolgimento parziale o non accurato è prevista una verifica scritta sulle parti non consolidate, il cui risultato costituirà il primo voto del nuovo anno scolastico.

Agli alunni che hanno riportato **valutazione 6** si consiglia di svolgere **il 50%** degli esercizi, mentre a quelli che hanno ottenuto **valutazioni superiori al 6** si consiglia di svolgerne **il 25%**.

Si raccomanda in particolare di concentrarsi sugli argomenti sui quali si ritiene di dovere consolidare la propria preparazione, **e di leggere il libro consigliato qui sotto**.

SUSSIDI DIDATTICI

- 1) Parodi, Ostili, “Orizzonti della fisica”, Secondo biennio, Pearson per le Scienze
- 2) Materiali forniti dall'insegnante, reperibili su classroom.

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Il lavoro estivo è finalizzato al recupero e al consolidamento degli argomenti studiati nel corso dell'anno; pertanto deve essere svolto con continuità e gradualità, evitando di concentrare tutto in pochissimo tempo.

Per ogni argomento:

- **rivedere la teoria sul testo con riferimento al programma svolto, pubblicato sul registro elettronico, e gli esercizi svolti in classe e a casa, consultando ove necessario anche i materiali forniti durante l'anno;**
- eseguire nell'ordine gli esercizi sotto elencati (i disegni devono essere ricopiati e, comunque, per tutti i problemi è opportuno rappresentare graficamente la situazione descritta).

LETTURA CONSIGLIATA

Albert Einstein e Leopold Infeld, “L'evoluzione della fisica”, Bollati Boringhieri (disponibile anche in eBook)

Busto Arsizio, 8 giugno 2024

Il docente
Alberto Rossi

ESERCIZI DA SVOLGERE

1) Moti nel piano (unità 6 lezione 1, “Moto circolare uniforme su classroom, unità 8 lezione 2)

- 1) a) Cosa si intende per moto circolare uniforme ?
- b) Cos'è il periodo ? E la frequenza ? Quali sono le loro unità di misura nel S.I. ? Quale relazione lega periodo e frequenza ?
- c) Qual è la direzione della velocità nel moto circolare uniforme ? Come è legato il modulo della velocità al raggio della circonferenza e al periodo ? Perché ?
- d) Qual è la direzione dell'accelerazione nel moto circolare uniforme ? Come si può esprimere il suo modulo in funzione del modulo della velocità e del raggio della circonferenza ?

2) Una ruota in moto circolare uniforme compie 40 giri in 15 s. Determina il periodo e la frequenza del moto.

[0,38 s; 2,7 Hz]

3) Un bambino si trova su una giostra a distanza di 6,0 m dal centro di rotazione.

Sapendo che per compiere un giro completo impiega 15 s, determina:

- a) la velocità e l'accelerazione del bambino
- b) la frequenza del moto del bambino.

[2,5 m/s; 1,04 m/s² ; 0,067Hz]

4) Un corpo, posto all'estremità di un filo di lunghezza 60 cm, si muove di moto circolare uniforme. Sapendo che occorrono 16 s per 40 rivoluzioni, determina:

- a) il periodo e la frequenza del moto :
- b) la velocità e l'accelerazione del corpo.

[0,40s ; 2,5Hz ; 9,4 m/s ; 145m/s²]

5) Inquadra il moto di un proiettile lanciato orizzontalmente. Scrivi le equazioni della velocità e le leggi del moto lungo le direzioni orizzontale e verticale. Spiega il significato dei simboli.



6) Un ragazzo corre alla velocità di modulo $v_0 = 5,0$ m/s come in figura e si tuffa da una falesia. Al momento del lancio il ragazzo si trovi a 20 m sul livello del mare, e la direzione della sua velocità è orizzontale. Per studiare il moto del ragazzo, assumiamo il sistema di riferimento cartesiano xOy

rappresentato in figura, nel quale:

- il livello del mare corrisponde a quota zero ($y=0$)
- la posizione iniziale del ragazzo, all'inizio del tuffo, è $(0;h)$ con $h = 20$ m.

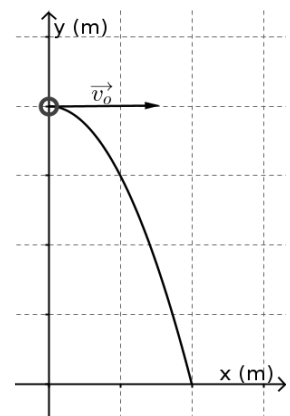
a) Scrivi, in coerenza con il riferimento cartesiano scelto, le equazioni del moto e della velocità del ragazzo ($v_x = \dots$; $x = \dots$; $v_y = \dots$; $y = \dots$)

b) Determina la durata del tuffo scegliendo opportunamente una delle equazioni scritte sopra ed esplicitando la condizione da porre a tale scopo;

c) Determina la distanza del punto di entrata in acqua dalla base della falesia;

d) Determina le componenti v_x e v_y della velocità al momento dell'impatto con l'acqua e il suo modulo.

[usando $g = 10$ m/s² b) 2,0 s; c) 10 m; d) 21 m/s]



7) Anna lancia una pallina in direzione orizzontale dalla quota di 1,2 m, con velocità di modulo 3,0 m/s.

- a) Fissa un riferimento cartesiano Oxy ed esprimi, rispetto a questo, le coordinate x e y della pallina e le componenti della sua velocità in funzione del tempo t (puoi sottintendere le unità di misura).
- b) Dove si trova la pallina dopo 0,30 s dal lancio, e qual è il modulo della sua velocità?
- c) Ponendo opportune condizioni, utilizza le relazioni scritte per determinare dopo quanto tempo la pallina arriva al suolo, e a quale distanza dai piedi di Anna.
- d) Volendo colpire un bersaglio che si trova al suolo a 2,5 m dai suoi piedi, con quale velocità Anna deve lanciare la pallina?

[b) ha percorso 0,90 m in orizzontale e 0,45 m in verticale (le coordinate dipendono dal riferimento scelto), raggiungendo una velocità di modulo 4,3 m/s; c) $t=0,49$ s; $d=1,5$ m; d) $v_0=5,0$ m/s]

2) I principi della dinamica – le forze e il moto (unità 7, unità 8 lezioni 1 e 4)

- 1) Enuncia il primo principio della dinamica e fai degli esempi.
- 2) Indica le condizioni che si devono verificare affinché un corpo resti fermo. Fai degli esempi.
- 3) Enuncia il secondo principio della dinamica e fai degli esempi.
- 4) Una forza dà luogo a un'accelerazione, cioè a una variazione di velocità in modulo e/o in direzione. Spiega brevemente (in 5 righe), anche attraverso degli esempi, questi due aspetti della variazione della velocità, cioè delle conseguenze di una forza sul moto.
- 5) a) Un corpo cade con accelerazione $g=9,8$ m/s². Quale forza agisce sul corpo?
b) Un corpo cade con velocità costante. Quali forze agiscono sul corpo?
c) Un corpo è appoggiato su un piano orizzontale. Quali forze agiscono sul corpo?

6) Su un carrello, posto su un piano orizzontale, viene esercitata una forza orizzontale di modulo $F=12$ N. L'accelerazione del carrello vale 1,5 m/s². Si trascurino gli attriti. Quanto vale la massa del carrello? Come varia la sua accelerazione se, a parità di forza, si aggiungono 6,0 kg di merce nel carrello?

[8,0 kg; se $m=14$ kg allora $a=0,86$ m/s²]

- 7) Un corpo di massa $m = 20$ kg, inizialmente fermo su un piano orizzontale, viene spinto con una forza parallela al piano di 15 N. Determina la velocità raggiunta dopo 2,0 s
 - a) nell'ipotesi che l'attrito sia trascurabile;
 - b) nell'ipotesi che la forza di attrito dinamico sia pari a 7 N

[1,5 m/s; 0,8 m/s]

- 8) Un carrello di massa $m = 15$ kg, inizialmente fermo su un piano orizzontale, viene spinto con una forza parallela al piano di 30 N. Dopo 2,0 s la sua velocità risulta essere di 2,4 m/s.
 - a) spiega perché l'attrito non risulta trascurabile;
 - b) determina la forza di attrito.

[in assenza di attrito l'accelerazione e la velocità finale sarebbero maggiori; 12 N;]

- 9) Uno studente fa ruotare uniformemente un corpo di massa $m = 0,20$ kg all'estremità di una corda di lunghezza 0,60 m. Sapendo che in 20 s il corpo effettua 50 giri completi, determina:

- a) La frequenza e il periodo del moto;
- b) la velocità \vec{v} del corpo;



- c) l'accelerazione \vec{a} del corpo.
 d) La forza esercitata sul corpo attraverso la corda.
 (Riguardo ai vettori, direzione e verso saranno descritti anche con l'aiuto di un disegno, il loro modulo sarà calcolato).

[2,5 Hz; 0,40 s; 9,4 m/s; $1,5 \cdot 10^2$ m/s²; 30 N]

- 10) Una cassa di massa $m = 15$ kg è inizialmente ferma su un piano orizzontale.
 a) Rappresenta e determina il peso e la forza vincolare.
 b) Al tempo $t=0$ la cassa viene spinta con una forza parallela all'orizzontale di 90 N per 1,5 s. Successivamente la cassa viene spinta per 4,5 s con una forza parallela all'orizzontale di 60 N, e si muove di moto rettilineo uniforme.
 Facendo opportune rappresentazioni grafiche della situazione, determina:
 b1) La forza di attrito (con riferimento alla seconda fase applica il principio di inerzia);
 b2) L'accelerazione nella prima fase;
 b3) La velocità raggiunta dalla cassa al termine della prima fase;
 c) Fai la rappresentazione grafica del grafico velocità-tempo nelle due fasi e determina lo spazio complessivamente percorso.

[a) 150N; b1) 60 N; b2) 2,0 m/s²; b3) 3,0 m/s; b4) 16 m]

- 12) Un'auto di massa $m = 1,2 \cdot 10^3$ kg, inizialmente ferma, raggiunge la velocità di 20 m/s in 5,0 s.
 La forza motrice ha modulo $F = 8,0 \cdot 10^3$ N

Fai una rappresentazione grafica della situazione e determina:

- a) l'accelerazione dell'automobile;
 a) la forza di attrito (supponendo per semplicità che sia costante).
 b) Lo spazio percorso dall'automobile.

[a) 4,0 m/s²; b) $F = 3,2 \cdot 10^3$ N; c) 50 m]

- 13) Il sistema frenante di un'auto, di massa $m = 1,2 \cdot 10^3$ kg, esercita una forza di $5,0 \cdot 10^3$ N.
 Determina:

- a) la decelerazione dell'auto;
 b) in quanto tempo l'auto si ferma se la sua velocità iniziale è di 30m/s;
 c) lo spazio di frenata.

[-4,2 m/s²; 7,2 s; 108 m]

- 14) a) Un corpo è lasciato libero di muoversi su un piano inclinato di altezza h e lunghezza L . L'attrito è trascurabile. Disegna e spiega lo schema delle forze che agiscono e esprimi la forza risultante.

- b) Sapendo che $L=8,0$ m determina, applicando il secondo principio della dinamica, l'altezza del piano in modo che l'accelerazione del corpo sia pari a $3,6$ m/s².

[2,9 m]

3) Rivoluzione scientifica e gravitazione universale (unità 8, lezioni 5 e 6)

- 1) a) Enuncia la legge di gravitazione universale
 b) Determina la forza di attrazione gravitazionale tra due corpi di massa $m_1=20$ kg e $m_2=30$ kg i cui centri di massa sono posti alla distanza $d = 50$ cm. Confronta tale forza con i rispettivi pesi dei corpi sulla Terra.

$[F = 1,6 \cdot 10^{-7}$ N; $\frac{P_1}{F} = 1,2 \cdot 10^9$ e $\frac{P_2}{F} = 1,8 \cdot 10^9]$

- 2) Determina la forza gravitazionale che due persone di massa 70 kg ciascuna, distanti 2,5 m,

esercitano l'una sull'altra.

c) Confronta tale forza con il peso di ciascuna persona e commenta.

3) Trovare la distanza che dovrebbe separare due corpi (considerati puntiformi!) di massa $m_1 = m_2 = 100 \text{ kg}$ affinché la loro attrazione gravitazionale sia $1,0 \text{ N}$.

[$d = 0,82 \text{ mm} \text{ !!!}$]

4) L'accelerazione di gravità sulla superficie della Luna (dovuta all'attrazione gravitazionale che la Luna esercita sui corpi posti in prossimità della sua superficie) vale $1,6 \text{ m/s}^2$. Sapendo che il raggio della Luna misura $1,74 \cdot 10^3 \text{ km}$, determina la massa della Luna, argomentando il procedimento con riferimento ai principi della dinamica e alla legge di gravitazione universale.

[$7,4 \cdot 10^{22} \text{ kg}$]

5) La più grande luna di Saturno, Titano, si muove su un'orbita, che possiamo considerare circolare, di raggio $R = 1,22 \cdot 10^9 \text{ m}$. Il suo periodo di rivoluzione T è di 16 giorni.

a) Deduci la formula che consente di determinare la massa M di Saturno con i dati disponibili, a partire dalla spiegazione del moto di rivoluzione di Titano intorno a Saturno basata sulla legge di gravitazione universale e sul secondo principio della dinamica.

b) Verificato che si ottiene $M = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$ determina la massa di Saturno.

c) Verifica il risultato ottenuto su internet.

4) La conservazione dell'energia (unità 9)

1) a) Enuncia il teorema dell'energia cinetica

Un'auto di massa $1,5 \cdot 10^3 \text{ Kg}$, che si muove alla velocità di $6,0 \text{ m/s}$, percorre un tratto di 80 m sotto l'azione di una forza motrice costante di $3,0 \cdot 10^3 \text{ N}$. Determina, trascurando gli attriti:

b) la sua energia cinetica iniziale;

c) la sua energia cinetica finale;

d) la velocità raggiunta dall'automobile.

[27 kJ ; 267 kJ ; 13 m/s]

2) Un'auto di massa $2,0 \cdot 10^3 \text{ kg}$, che si muove alla velocità di $5,0 \text{ m/s}$, percorre un tratto di 30 m sotto l'azione di una forza motrice costante di $3,0 \cdot 10^3 \text{ N}$. Determina, trascurando gli attriti:

a) l'energia cinetica iniziale dell'auto;

b) il lavoro compiuto dalla forza motrice

c) l'energia cinetica finale dell'auto;

d) la velocità raggiunta dall'automobile.

[a) 25 kJ ; b) 90 kJ ; c) 115 kJ ; d) $10,7 \text{ m/s}$]

3) Un'auto di massa $1,2 \cdot 10^3 \text{ kg}$, che si muove alla velocità di 16 m/s si ferma sotto l'azione di una forza frenante costante di $3,0 \cdot 10^3 \text{ N}$. Determina:

a) la sua energia cinetica iniziale;

b) il lavoro della forza frenante;

c) lo spazio di frenata.

[a) 154 kJ ; b) -154 kJ ; c) 51 m]

4) Una bambina dondola su un'altalena senza spingersi. Ipotizziamo che, limitando l'osservazione a un certo numero di oscillazioni, si possano trascurare gli attriti.

a) Quali forze agiscono sulla bambina? Quali compiono lavoro?

b) Spiega come variano l'energia cinetica e l'energia potenziale della bambina durante un'oscillazione completa.

c) Sapendo che le corde dell'altalena hanno lunghezza 2,6 m e che l'angolo di oscillazione massima dell'altalena, rispetto alla verticale, è di 60° , determina la velocità massima raggiunta dalla bambina. [5,1 m/s]

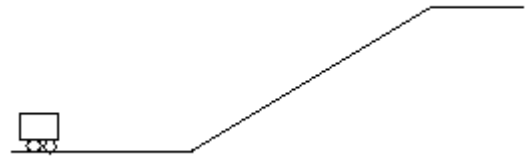
5) Un fuoco d'artificio viene lanciato da terra verso l'alto (lungo la verticale) e raggiunge la quota massima di 80 m. Trascurando gli attriti, determina:

- la sua velocità iniziale;
 - la quota alla quale la sua energia cinetica è metà di quella iniziale;
 - la quota alla quale la sua velocità è metà di quella iniziale.
- [se lo ritieni necessario, ipotizza un valore della massa del fuoco d'artificio]

[40 m/s; 40 m; 60 m]

6) Un corpo di massa $m=10$ Kg , che inizialmente si muove su un piano orizzontale con velocità $v_0 = 12$ m/s , sale lungo un piano inclinato di altezza $h = 5,0$ m e lunghezza $L=15$ m .

a) Supposto che gli attriti siano trascurabili, determina l'energia cinetica e la velocità del corpo al termine della salita



b) Sapendo che, in realtà, la velocità raggiunta è 2,0 m/s, determina il lavoro delle forze di attrito e l'energia meccanica persa. In quale forma ritroviamo l'energia meccanica dissipata?

[con $g=10\text{m/s}^2$ si ottiene a) 220 J; 6,6 m/s; b) -200 J; 200 J; sotto forma di energia termica]

7) Una gru solleva di 30 m una massa di 80 kg in 50 s. Determina il lavoro compiuto dalla forza esercitata dalla gru e la potenza sviluppata del motore che la aziona.

[con $g=10\text{m/s}^2$ si ottiene 24 kJ; 480 W]

8) a) Determina, trascurando le forze di attrito, la potenza sviluppata da un'auto di massa $1,8 \cdot 10^3$ kg che affronta alla velocità costante di 10 m/s una salita, assimilabile a un piano inclinato di lunghezza 200 m e altezza 16 m.

b) Ripeti l'esercizio supponendo che la forza di attrito complessiva sia di circa 500 N.

[13,5 kW; 18,5 kW]

5) Temperatura e calore (unità 11)

1) Come possiamo introdurre il concetto di calore? Quali sono le sue unità di misura?

2) Cosa si intende per calore specifico di una sostanza? E per capacità termica di un corpo?

3) Come si può determinare sperimentalmente il calore specifico di un solido mediante un calorimetro ad acqua? Argomenta partendo da un bilancio energetico (Calore assorbito dall'acqua = Calore ceduto dal solido).

4) Descrivi l'esperimento del mulinello di Joule e fornisci un'interpretazione dei risultati.

5) Durante i passaggi di stato il sistema assorbe calore senza variare la sua temperatura. In che modo viene utilizzata l'energia assorbita?

6) Definisci il calore latente di fusione e il calore latente di vaporizzazione di una sostanza.

7) Un pezzo di ghiaccio di massa 200 g alla temperatura di -15°C , posto in un recipiente, riceve

calore dall'ambiente, la cui temperatura è di 20°C. Traccia un grafico qualitativo della temperatura del sistema in funzione del tempo nelle tre fasi (riscaldamento del ghiaccio fino a 0°C, fusione, riscaldamento dell'acqua fino a 20°C). Determina quindi il calore assorbito dal sistema durante ciascuna delle tre fasi e il calore totale assorbito (cerca i dati necessari)

6) La termodinamica e le macchine termiche (unità 12)

1) Mostra che dalla legge dei gas ideali ($pV=nRT$) si possono dedurre :

- a) la legge di Boyle ;
- b) la prima legge di Gay-Lussac ;
- c) la seconda legge di Gay-Lussac
- d) la legge di Avogadro

2) Verifica, a partire della legge dei gas ideali, che il volume molare dell'aria (o in generale di un gas ideale) alla temperatura di 0°C e alla pressione di 101,3 kPa) è 22,4 L/mol.

Verifica inoltre, applicando la prima legge di Gay-Lussac, che il volume molare diventa 24,5 L/mol alla temperatura di 25°C e alla pressione di 101,3 kPa.

3) Cosa si intende per sistema termodinamico? Quando un sistema termodinamico si dice aperto, chiuso, isolato?

4) Quali sono le variabili termodinamiche di un gas perfetto? Come sono legate tra loro?

5) Illustra il primo principio della termodinamica

6) Fornisci, sulla base del primo principio della termodinamica, un'interpretazione dell'esperimento di Joule.

7) Cosa si intende per trasformazione termodinamica?

8) Cosa si intende per trasformazione isocora, isobara, isoterma, adiabatica, ciclica?

9) Partendo dalle definizioni di lavoro e di pressione, dimostra che il lavoro svolto da un gas in una trasformazione isobara è dato da $L= p \Delta V$.

10) Spiega l'interpretazione grafica del lavoro svolto in una trasformazione termodinamica. Quando tale lavoro è positivo, negativo o nullo?

11) Definisci il rendimento di una macchina termica, ed esprimilo poi in funzione del calore assorbito e del calore ceduto dalla macchina durante un ciclo.

12) Illustra i due enunciati del secondo principio della termodinamica.

13) Una macchina di Carnot assorbe calore da una sorgente a 800 K e cede calore ad un ambiente a 300 K.

- a) Calcola il rendimento della macchina di Carnot, supposta reversibile.
- b) Calcola il rendimento di una macchina reale che, lavorando alle stesse temperature, per produrre un lavoro di 1,2 kJ assorbe 3,0 kJ di calore.
- c) I valori dei rendimenti trovati ai punti precedenti sono in accordo con il teorema di Carnot? Spiega brevemente perché.

[63%; 40%; si, perché ...]