

**LICEO SCIENTIFICO “A. EINSTEIN”**  
**CLASSE 3<sup>a</sup> B**  
**A.S. 2018/19**

**PROGRAMMA DI FISICA**

**1. Revisione: misure e grandezze fisiche**

- a) Campi di indagine e metodi della fisica.
- b) Simboli di sommatoria e di differenza; alfabeto greco.
- c) Grandezze scalari e vettoriali; prodotto di un vettore per uno scalare; somma tra vettori, regola del parallelogramma e della poligonale; scomposizione di un vettore lungo due assi assegnati; prodotto scalare tra vettori.
- d) Il Sistema Internazionale: unità fondamentali; prefissi SI e regole di scrittura. Controllo dimensionale.
- e) Cenno alla teoria degli errori: errore assoluto, relativo, percentuale; caratteristiche degli strumenti di misura; tipi di errori: sistematici e casuali; cifre significative.
- f) Approssimazioni numeriche e notazione esponenziale; ordine di grandezza; “regola N”.

**2. Cinematica**

- a) Sistemi di riferimento, punto materiale, legge oraria e traiettoria. Tipi di moti: moti tri-, bi- e mono-dimensionali; moto piano e moto rettilineo.
- b) Velocità scalare media e istantanea.
- c) Velocità vettoriale media e istantanea.
- d) Accelerazione scalare media e istantanea.
- e) Accelerazione vettoriale media e istantanea. Accelerazione centripeta e tangenziale.
- f) Moto rettilineo uniforme ed uniformemente accelerato: caratteristiche e leggi del moto; caduta libera verticale.
- g) Moto piano; moto dei proiettili: tempo di volo, equazione della traiettoria, quota massima e gittata.
- h) Moto circolare: posizione angolare, velocità angolare, accelerazione angolare; moto circolare uniforme: caratteristiche e leggi del moto. Periodo e frequenza. Relazione tra velocità scalare e velocità angolare, tra accelerazione scalare e accelerazione angolare.
- i) Accelerazione in un moto con traiettoria curva; circonferenza osculatrice.
- j) Moto armonico semplice: definizione, legge oraria, velocità e accelerazione in funzione del tempo. Fase, elongazione e pulsazione.
- k) Applicazioni della teoria a problemi di cinematica.

**3. Moti relativi**

- a) Sistemi di riferimento relativo e assoluto; moto di trascinamento; composizione delle velocità; composizione delle accelerazioni. Accelerazione di Coriolis.
- b) Relatività galileiana: trasformazioni di Galileo.
- c) Applicazioni a problemi monodimensionali e bidimensionali.

**4. Dinamica del punto materiale**

- a) Il problema fondamentale della dinamica.
- b) La prima legge della dinamica; sistemi inerziali.
- c) La seconda legge della dinamica; concetto di forza e la misura delle forze; il dinamometro.
- d) La terza legge della dinamica.
- e) Meccanica, meccanicismo e determinismo.
- f) Dinamica dei moti relativi; forze fittizie, forza centripeta e forza centrifuga.
- g) Prove della rotazione terrestre: pendolo di Foucault.
- h) Statica del punto materiale; definizione di punto di equilibrio, punti di equilibrio stabile, instabile e indifferente.

**5. Sistemi dinamici elementari**

- a) La forza peso: caratteristiche (dipendenza dalla quota, dalla latitudine, dalla non sfericità della Terra); misura di pesi e masse: la bilancia per analisi. La macchina di Atwood.
- b) Reazioni vincolari.
- c) Il piano inclinato liscio: caratteristiche del moto di un corpo avente velocità iniziale nulla; tempo e velocità finale di caduta.
- d) Elasticità; elasticità per trazione e compressione, costante elastica e legge di Hooke.
- e) L'oscillatore armonico: legge del moto; periodo e pulsazione dell'oscillazione armonica.

- f) Il pendolo semplice: definizione e caratteristiche del moto. Approssimazione delle “piccole” oscillazioni, legge dell’isocronia. Misura di  $g$  tramite un pendolo semplice.
- g) Applicazioni delle leggi della dinamica a semplici problemi.

#### 6. Attrito

- a) Attrito radente statico e cinetico: interpretazione microscopica. Coefficienti di attrito; leggi dell’attrito.
- b) Cenno all'attrito volvente e viscoso.

#### 7. Campi vettoriali

- a) Lavoro di una forza (costante e variabile). Potenza.
- b) Energia cinetica e teorema dell'energia cinetica.
- c) Concetto di campo; campi conservativi; energia potenziale della forza peso ed elastica.
- d) Energia meccanica: conservazione dell'energia meccanica in un sistema isolato. Energia meccanica in presenza di forze che compiono un lavoro.
- e) Potenziale e superfici equipotenziale. Superfici equipotenziale e linee di campo.
- f) Relazioni tra forza ed energia potenziale, tra campo e potenziale.

#### 8. Dinamica dei sistemi

- a) Quantità di moto di un punto e quantità di moto totale del sistema. Teorema dell’impulso.
- b) Prima equazione cardinale. Conservazione della quantità di moto totale per un sistema isolato.
- c) Definizione di centro di massa per un sistema di  $N$  punti materiali, sua velocità; teorema del centro di massa.
- d) Momento angolare, seconda equazione cardinale per un punto materiale e per un sistema di punti. Conservazione del momento angolare per un sistema isolato. Relazione tra momento di inerzia e momento angolare totale. Equazione fondamentale per la dinamica rotazionale.
- e) Equilibrio del punto materiale e sua stabilità; equilibrio ed energia potenziale.

Bibliografia: I. Cervesato, *Elementi di Fisica generale - vol. 1* (dispense)

Milano, 8 giugno 2019

Per gli studenti

Il docente  
(prof. Ivan Cervesato)

.....  
.....

.....

#### INDICAZIONI DI LAVORO ESTIVO

In relazione alle esigenze del seguente anno di corso, si segnala che è necessaria una soddisfacente conoscenza di *tutti* i contenuti del presente programma: durante il periodo estivo sarà quindi necessario procedere con un **attento lavoro di ripasso**.

Tale lavoro dovrà essere condotto sia sulla parte teorica, anche tramite la stesura di “mappe concettuali”, ossia di schemi *personali* che riassumano le principali idee di ciascun capitolo, sia tramite lo svolgimento di esercizi: a questo proposito *dopo avere studiato accuratamente e preliminarmente la corrispondente parte teorica*, gli studenti con *debito formativo* svolgeranno:

1) i seguenti problemi, tratti dal testo usato durante l’anno:

cap. 1 tutti, tranne es. 45 e 46; cap. 2 gli esercizi di numero pari; cap. 3 es. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 17, 18  
cap. 4 tutti; cap. 5 tutti; cap. 6 tutti; cap. 7 tutti; cap. 8 da 1 a 46, da 74 a 78

2) Tutti i quesiti a scelta multipla (in fondo ad ogni capitolo).

3) Tutti i quesiti a risposta aperta (in fondo ad ogni capitolo).

Gli studenti promossi con voto 6 potranno svolgere la metà degli esercizi sopra segnalati; gli studenti promossi con voto superiore potranno svolgere 1/3 degli esercizi sopra segnalati.