

| titolo | N° lezione | argomento | Durata (minuti) |
|--|------------|--|-----------------|
| Grandezze fisiche e loro misura | 1 | Unità di misura, misura di grandezze fisiche, errori di misura | 57 |
| Grandezze fisiche vettoriali e moto in una direzione | 2 | Operazioni tra vettori, definizione delle grandezze cinematiche, equazioni orarie e rappresentazione grafica | 56 |
| Moti rettilinei naturali e moti piani | 3 | La caduta dei gravi, moti circolari, moto di rotazione della terra intorno al proprio asse, moto del proiettile | 91 |
| Moti relativi | 4 | Sistemi di riferimento in moto traslazionale e rotazionale, velocità e accelerazioni assolute e relative | 78 |
| I tre principi della dinamica | 5 | I vari tipi di forza, il principio di inerzia, sistemi di riferimento inerziali e non | 60 |
| | 6 | Il secondo principio della dinamica e sue applicazioni | 66 |
| | 7 | Applicazioni del secondo principio: sistemi a più corpi e oscillazioni | 65 |
| | 8 | Forze gravitazionali e forze fittizie | 68 |
| | 9 | Il terzo principio della dinamica e applicazioni generali dei tre principi | 56 |
| I principi di conservazione | 10 | Quantità di moto, impulso delle forze, sistemi di particelle, centro di massa, conservazione della quantità di moto, urti | 79 |
| | 11 | Conservazione dell'energia meccanica, lavoro delle forze, forze conservative e non conservative, energia cinetica e potenziale | 110 |
| | 12 | Conservazione del momento della quantità di moto, forze gravitazionali, momento delle forze, momento di inerzia, moto del corpo rigido e moti di precessione | 87 |
| Meccanica dei fluidi | 13 | Introduzione (atomi e molecole, gli stati di aggregazione della materia, densità, passaggi di stato) | 74 |
| | 14 | Statica dei fluidi-parte 1 (la pressione, modello interpretativo dei gas e dei liquidi, leggi di gay-lussac per i gas, legge di Pascal e sue applicazioni) | 78 |
| | 15 | Statica dei fluidi-parte 2 (legge di Stevino, legge di Archimede e galleggiamento, legge di Boyle e equazione di stato dei gas perfetti) | 90 |
| | 16 | Dinamica dei fluidi: portata, teoremi di Bernoulli e Torricelli. Applicazioni | 45 |

| titolo | N° lezione | argomento | Durata (minuti) |
|---------------|------------|---|-----------------|
| Termodinamica | 17 | Equilibrio termodinamico, proprietà termometriche e termometri, varie tipologie di termometri, termometri a gas perfetto, calibrazione di un termometro, temperatura e teoria cinetica dei gas perfetti monoatomici, riflessioni sulle principali difficoltà di apprendimento | 50 |
| | 18 | Energia interna e energia termica, il calore come trasferimento di energia termica, propagazione del calore (conduzione, convezione e irraggiamento), definizione di caloria, calorimetri. | 108 |

| | | | |
|---|----|--|-----|
| | 19 | Equivalente meccanico della caloria, variabili termodinamiche, stati termodinamici, trasformazioni termodinamiche e loro rappresentazione nel piano PV, lavoro termodinamico, calore scambiato nelle trasformazioni termodinamiche e calori specifici dei gas perfetti. | 61 |
| | 20 | Che cosa è la termodinamica, il primo principio, applicazioni ai gas perfetti, energia interna dei gas perfetti, gradi di libertà e principio di equipartizione dell'energia, trasformazioni cicliche, efficienza delle macchine termiche e cicli termodinamici. | 85 |
| | 21 | Il secondo principio della termodinamica, equivalenza tra i due enunciati, teorema e integrale di Clausius, entropia e degradazione dell'energia, entropia dell'universo e freccia del tempo. | 101 |
| elettrostatica | 22 | Le cariche elettriche, metodi di elettrizzazione, isolanti e conduttori, didattica laboratoriale e sviluppo delle competenze trasversali | 87 |
| | 23 | La forza di Coulomb, interazioni tra due e più cariche puntiformi, moto di cariche sotto l'azione della forza di Coulomb, strategie didattiche e gamification, energia potenziale e conservatività della forza di Coulomb, raffronto tra forze elettriche e gravitazionali. | 103 |
| | 24 | Critica del concetto di forza a distanza e introduzione al campo elettrico. Campo elettrico di una carica puntiforme e di alcune distribuzioni di cariche (filo infinito, anello, disco e piano infinito). Esercizi, esperimenti di Thomson e Millikan. | 113 |
| | 25 | Teorema di Gauss: definizione di flusso e sue proprietà, applicazioni per distribuzioni di cariche, che godono di particolari simmetrie (sferica, cilindrica, piana). Proprietà dei conduttori, effetto punta e gabbia di Faraday. | 134 |
| | 26 | Il potenziale elettrostatico generato da una carica puntiforme: sua definizione e relazione tra campo elettrico e potenziale. Significato di derivata direzionale e rappresentazione dello spazio circostante le cariche in termini di potenziale. Potenziale generato da più cariche puntiformi e ad un dipolo elettrico. Derivazione del campo elettrico dal potenziale tramite metodi numerici e analitici. | 85 |
| | 27 | Il potenziale elettrico di cariche estese isolate. Potenziale elettrico di corpi conduttori isolati e non. Il significato di messa a terra. Capacità di un conduttore isolato. Lavoro necessario per caricare un conduttore. Le batterie, reazioni di ossido-riduzione, principali applicazioni. | 143 |
| Circuiti elettrici in corrente continua | 28 | I condensatori: capacità di un condensatore, energia immagazzinata, vari tipi di condensatori. Collegamenti in serie e in parallelo. Condensatori e dielettrici. Applicazioni. Esercizi. | 142 |
| | 29 | La corrente elettrica e il vettore densità di corrente. Prima e seconda legge di Joule: la resistenza elettrica e sua variazione con la temperatura. Collegamenti tra resistenze e resistenze equivalenti. La resistenza interna delle batterie. Laboratori virtuali per la realizzazione di circuiti elettrici. | 123 |
| | 30 | Leggi di Kirchhoff e soluzione di reti lineari complesse. Effetto Joule, potenza ed energia, consumi domestici. Carica e scarica dei condensatori. Applicazioni ed esercizi. | 122 |
| magnetostatica | 31 | Le sorgenti del campo magnetico: magneti permanenti, magnetismo terrestre e cariche in moto. Origine del magnetismo: esperienza di | 74 |

| | | | |
|-----------------|----|--|-----|
| | | Oersted e micro-correnti nella materia. I vari tipi di magnetismo: diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo hard e soft. Processi di magnetizzazione. | |
| | 32 | Approfondimenti sulle linee del campo magnetico. Le leggi che regolano il vettore induzione B : legge di Gauss, la prima legge elementare di Laplace, applicazioni al filo rettilineo infinito e legge di Biot-Savart. Il campo prodotto da spire e il teorema di equivalenza di Ampère. La legge della circuitazione di Ampère e sue applicazioni. | 86 |
| | 33 | La forza di Lorentz, trasformazioni dei campi elettrostatici e magnetostatici tra sistemi di riferimento inerziali, moto di cariche con velocità comunque orientata in un campo magnetico, seconda legge elementare di Laplace, forze su spire percorse da corrente, il motore in corrente continua, strumenti di misura (multimetri analogici), forze tra correnti, i vettori H e M , test di apprendimento e problemi. | 123 |
| elettrodinamica | 34 | Esperimenti e laboratori virtuali sull'induzione elettromagnetica. Flusso tagliato e flusso concatenato. Trasformazioni dell'energia e sua conservazione. Il ruolo della forza di Lorentz nell'interpretazione dei fatti sperimentali illustrati | 71 |
| | 35 | La legge di Faraday-Lenz, osservazioni sulla circuitazione del campo non elettrostatico, conservazione dell'energia, le correnti parassite, loro origine ed esperimenti, problemi ed esercizi. | 123 |
| | 36 | Il generatore di corrente elettrica: funzionamento e considerazioni sulla conservazione dell'energia. Induttanza e autoinduzione. Studio dei transienti dei circuiti RL completi e semplificati. Confronto tra il comportamento nel transitorio di induttanze e condensatori nei circuiti alimentati in tensione continua. | 145 |
| | | | |