

ESAME di STATO 2020 – 2021**Tema dell'elaborato da assegnare agli alunni della classe 5BS
concernente le discipline di indirizzo: Matematica e Fisica**

5BS	TEMA dell'ELABORATO
1	Le equazioni differenziali e il problema di Cauchy: modelli matematici per descrivere la realtà. Applicazione in fisica, con particolare riguardo ai circuiti RC e RL in corrente continua.
2	Il condensatore: caratteristiche, applicazioni in campo biomedico e ruolo nella descrizione del paradosso di Ampere e nell'interpretazione della corrente di spostamento secondo Maxwell.
3	La pressione di radiazione elettromagnetica e le vele solari. Applicazioni nel campo dell'esplorazione spaziale: la propulsione.
4	Applicazione del II principio della dinamica e del teorema delle forze vive: aspetti del calcolo differenziale e deduzione dell'espressione dell'energia cinetica in fisica classica e relativistica.
5	Il dualismo onda particella: l'ipotesi della descrizione ondulatoria della materia e le analogie con il comportamento della radiazione elettromagnetica.
6	L'integrale definito: definizione e proprietà. L'approssimazione del calcolo e l'applicabilità in esempi di carattere matematico e fisico.
7	L'effetto Compton: spiegazione del fenomeno e descrizione del modello matematico. Analisi di esempi di interazione fra radiazione elettromagnetica e materia.
8	Integrali di funzioni illimitate e integrali su intervalli illimitati: estensione del concetto di integrale definito a quello di integrale improprio o generalizzato. Esempi di applicazioni.
9	La radiazione del corpo nero: dalle misure sperimentali secondo le leggi empiriche di Stefan e Wien alla descrizione della funzione di irradiazione di Planck attraverso l'ipotesi quantistica.
10	Dal modello di Rutherford a quello di Bohr per l'atomo di idrogeno: il superamento dell'instabilità del primo e l'interpretazione degli spettri atomici alla luce del secondo.
11	Interpretazione quantistica dell'effetto fotoelettrico: dalle osservazioni sperimentali alla relazione di Einstein; analisi dei grafici e applicazioni del fenomeno.
12	Dalla fisica classica alla relatività ristretta: la necessità di cambiare concetti, definizioni e relazioni. Il ruolo del fattore Lorentziano γ e l'analisi del grafico che ne esprime la dipendenza funzionale dal rapporto v/c .
13	Diagrammi spazio-tempo: il nuovo concetto di distanza quadridimensionale fra due eventi e la relazione di causalità; la descrizione matematica e il significato di passato, presente e futuro secondo la relatività di Einstein.
14	La potenza specifica della radiazione elettromagnetica: deduzione della relazione matematica, anche mediante l'applicazione del teorema della media del calcolo integrale per la determinazione dei valori efficaci del campo elettrico e del campo magnetico.
15	Il fenomeno dell'interferenza: la descrizione relativa alle onde meccaniche e elettromagnetiche e l'illustrazione dell'esperimento più bello della fisica.
16	I raggi X e la diffrazione sui cristalli: descrizione matematica della radiazione elettromagnetica e deduzione della legge di Bragg. Applicazioni.
17	Il concetto di derivata: definizione analitica ed interpretazione geometrica, applicazione ad un modello fisico e sviluppo di un algoritmo per il calcolo approssimato di una radice di un'equazione.
18	I muoni, "orologi" a sostegno della validità della relatività speciale: descrizione del modello matematico di decadimento e illustrazione dell'esperimento relativistico.
19	Dall'interazione fra correnti e magneti al Postulato della Relatività introdotto da Einstein nell'articolo del 1905 "Sull'elettrodinamica dei corpi in moto". Applicazioni nell'ambito delle missioni spaziali.

20	Il calcolo integrale nella determinazione del volume di un solido: strategie e metodi di risoluzione. Esempi di applicazioni geometriche in problemi di realtà riconducibili a modelli matematici e a situazioni fisiche.
21	L'origine elettromagnetica della luce e il fenomeno della polarizzazione: legge di Malus e applicazioni.
22	Aspetto differenziale delle equazioni di Maxwell relative al flusso e alla circuitazione del campo magnetico. Applicazioni dei campi magnetici in medicina.
23	Dalla simmetria dei campi nella sintesi dell'elettromagnetismo alla previsione teorica delle onde elettromagnetiche: l'aspetto differenziale delle equazioni di Maxwell in assenza di cariche e correnti e l'applicazione dei raggi X in campo medico.
24	Gli invarianti relativistici spazio-tempo e energia-impulso: significato fisico e deduzione matematica delle relative espressioni, sia in riferimento allo sviluppo del calcolo che all'analisi dei grafici.
25	Dalla legge di Faraday Neumann Lenz alla produzione di corrente alternata: il trasporto dell'energia elettrica.