

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

5AS	TEMA dell'ELABORATO	REFERENTE
1	Le equazioni differenziali e il problema di Cauchy: strumenti matematici per descrivere relazioni fra una grandezza e la sua variazione nel tempo. Applicazione a situazioni di realtà, con riferimento a modelli fisici dell'elettromagnetismo e a sistemi dinamici di processi produttivi.	prof.ssa Zullo
2	I raggi catodici e la scoperta dell'elettrone: analisi degli esperimenti di Thomson e di Millikan e relative conseguenze sulla misura della carica e della massa dell'elettrone.	prof.ssa Summonte
3	Integrali di funzioni illimitate e integrali su intervalli illimitati: significato di funzione integrabile e estensione del concetto di integrale definito a quello di integrale improprio o generalizzato. Esempi di applicazioni.	prof.ssa Zullo
4	La quantità di moto delle onde elettromagnetiche: deduzione dell'espressione matematica e significato fisico. Applicazioni della pressione di radiazione.	prof.ssa Gangemi
5	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.	prof.ssa Gangemi
6	Le equazioni differenziali come modelli matematici per descrivere la realtà. Il problema di Cauchy e l'applicazione a situazioni della meccanica e a sistemi dinamici di crescita di una popolazione.	prof.ssa Bonfante
7	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.	prof.ssa Bonfante
8	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.	prof.ssa Zullo
9	Il concetto di derivata: definizione analitica, interpretazione geometrica ed esempi di applicazione nelle relazioni fra grandezze fisiche della meccanica e dell'elettromagnetismo.	prof.ssa Gangemi
10	Il carattere ondulatorio della radiazione elettromagnetica e della materia: significato fisico del fenomeno dell'interferenza e analisi degli aspetti matematici che lo descrivono.	prof.ssa Gangemi
11	Il cambio di paradigma dalla fisica classica alla relatività ristretta: la necessità di ridefinire la quantità di moto e l'energia. Analisi e confronto di grafici e deduzione dell'invariante relativistico energia – impulso.	prof.ssa Zullo
12	Aspetto differenziale delle equazioni di Maxwell relative al flusso e alla circuitazione del campo elettrico. Applicazioni dei campi elettrici in procedure sperimentali di indagine scientifica.	prof.ssa Bonfante
13	Il concetto di limite in analisi matematica e nei fenomeni della fisica.	prof.ssa Summonte
14	L'intensità 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. Limiti e rischi delle applicazioni delle onde elettromagnetiche in campo medico.	prof.ssa Bonfante
15	Dalla previsione teorica delle onde elettromagnetiche alla scoperta delle onde radio: aspetto differenziale delle equazioni di Maxwell e	prof.ssa Salvi

	analisi degli esperimenti di Hertz. Applicazioni nell'ambito della comunicazione.	
16	I raggi X e il fenomeno di diffrazione sui cristalli: descrizione matematica della radiazione elettromagnetica e deduzione della legge di Bragg. Applicazioni.	prof.ssa Bonfante
17	L'integrale definito: definizione e proprietà. Applicabilità in esempi di carattere matematico e fisico.	prof.ssa Salvi
18	La dilatazione del tempo e la contrazione delle lunghezze in Relatività Ristretta: il ruolo del fattore Lorentziano γ e l'analisi del grafico che ne esprime la dipendenza funzionale dal rapporto v/c .	prof.ssa Summonte
19	I principi di funzionamento del motore elettrico e del generatore. Applicazioni alle nuove tecnologie.	prof.ssa Salvi
20	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.	prof.ssa Gangemi
21	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'analisi del fenomeno della polarizzazione delle microonde.	prof.ssa Summonte
22	Circuito RL in corrente continua: significato fisico delle extra correnti di chiusura e di apertura del circuito e deduzione delle relazioni matematiche che le descrivono; analogie con i circuiti RC in corrente continua.	prof.ssa Summonte
23	I muoni, "orologi" a sostegno della validità della relatività speciale: descrizione del modello matematico di decadimento e illustrazione dell'esperimento relativistico.	prof.ssa Zullo
24	Le caratteristiche delle onde elettromagnetiche e il vettore di Poynting. Interazioni della radiazione elettromagnetica con i sistemi biologici; applicazioni.	prof.ssa Bonfante
25	L'origine elettromagnetica della luce e il fenomeno della polarizzazione: legge di Malus e applicazioni.	prof.ssa Salvi
26	Dalla legge di Faraday Neumann Lenz alla produzione di corrente alternata: il trasporto dell'energia elettrica.	prof.ssa Salvi