

## DOCUMENTO 2

### PROGRAMMI DI INSEGNAMENTO

#### PROGRAMMA 1

PROGRAMMA PER GLI ESAMI FINALI DEL CORSO LICEALE (Regio Decreto, 17 Novembre 1860, n° 4463)

#### FISICA ED ELEMENTI DI CHIMICA (p.3226)

##### 2.<sup>a</sup> CLASSE

Definizioni – Divisione dei corpi – Oggetto della fisica – della chimica – della storia naturale – Mezzi d'indagine e di prova.

Diversi stati fisici de' corpi – Forze che li determinano.

Gravità – sua origine – sue leggi – Direzione e velocità della caduta dei gravi.

Peso – suoi fattori – Densità – Peso specifico.

*Proprietà generali de' corpi.* Estensione – sistema metrico decimale – Nonio – vite micrometrica – Impenetrabilità – Divisibilità – Porosità – Compressibilità – Elasticità – Mobilità – Inerzia.

##### STATICA

Forza – suoi elementi – Equilibrio – Postulato per la misura delle forze.

*Equilibrio delle forze.* principio generale per l'equilibrio di due e di più forze mediante una sola forza – Risultante di due o più forze cospiranti – contrarie – concorrenti nello stesso piano – parallele cospiranti – parallele contrarie – Condizione di equilibrio di due o di più forze nello stesso piano.

Momento di una forza rispetto a un punto – momento della risultante di due o più forze nello stesso piano – momenti delle forze nel caso di equilibrio – principi della leva.

*Equilibrio de' gravi.* Centro di gravità – di una linea retta – di un parallelogramma – di un triangolo – di un circolo – di un cilindro – di una sfera – di una piramide triangolare.

Condizione generale di equilibrio di un grave – Equilibrio de' corpi sospesi – de' corpi sorretti – Varie specie di equilibrio.

*Equilibrio nelle macchine.* Cenno sul principio delle velocità virtuali applicato alle macchine semplici – Ragione di equilibrio nella leva – bilancia comune – stadera – Ragione di equilibrio nella puleggia fissa e mobile – nell'asse nella ruota – nel piano inclinato – nel cuneo – nella vite – Applicazioni.

Sistemi di leve – di puleggie – di assi nella ruota – di ruote dentate – Vite perpetua.

##### DINAMICA

Moto – sue specie – spazio – tempo – velocità – Misura delle forze motrici – quantità di moto.

*moto comunicato coll' urto.* Velocità dopo l'urto diretto di due corpi non elastici – di due corpi elastici – Urto di un corpo elastico contro un piano immobile.

*Moto rettilineo.* uniforme – sue leggi.

Moto uniformemente vario – sue formule – leggi della caduta e dell'ascesa verticale de' gravi dedotte da quelle formule – e confermate colla macchina di Atwood – leggi della caduta de' gravi lungo un piano inclinato dedotte dalle stesse formule – e confermate col piano inclinato di Galileo – confronto tra la caduta verticale e la caduta lungo un piano inclinato.

Moto rettilineo composto di forze cospiranti – contrarie – concorrenti nello stesso piano.

*Moto curvilineo.* Caduta di un corpo lungo due o più piani inclinati uniti ad angolo – lungo un arco rigido di cerchio – oscillazioni.

Pendolo – formula del pendolo semplice – applicazione di essa ad ottenere il tempo di una oscillazione – la lunghezza del pendolo – la gravità di un luogo – Leggi del pendolo semplice.

pendolo composto – sua lunghezza – metodi per trovarla – Applicazione del pendolo alla misura della gravità nelle differenti latitudini – alla misura del tempo.

Moto parabolico – Traiettoria de' proietti – sua equazione – applicazione di quella alla soluzione di qualche problema.

Moto centrale – formula della forza centrifuga nel moto uniforme circolare – leggi dedotte da quella – applicazione al moto della terra – alla figura della terra.

*Resistenza.* Attrito – sue specie – Metodi per determinare l'attrito – sue leggi – Utilità degli attriti.

Resistenza de' mezzi – Rigidezza delle funi.

Effetti di queste resistenze su i corpi in moto – sulle macchine.

Lavoro motore e lavoro resistente – Dinamodo – Confronto tra i due lavori nelle macchine in moto equabile – in moto vario – Osservazioni sulle vane ricerche del moto perpetuo.

#### IDROSTATICA

Compressibilità de' liquidi – Principio della trasmissione delle pressioni.

Pressione di un liquido sul fondo piano ed orizzontale del vaso – sulle pareti laterali piane.

Condizioni dell'equilibrio di un liquido in un solo vaso – in più vasi comunicanti.

mulinello idraulico – Torchio idraulico – Mantice idrostatico – livello a tubi comunicanti – a bolla d'aria.

Principio di Archimede – Condizioni di equilibrio de' corpi sommersi – de' corpi galleggianti.

Peso specifico de' solidi e de' liquidi colla bilancia idrostatica – cogli aerometri di Nikolson e di Farenheit – colla boccetta.

Densimetri – Aerometri empirici – Alcolometro di Gay – Lussac.

Brevi nozioni di idrodinamica.

#### PNEUMATICA

Forza espansiva – e peso de' fluidi aeriformi.

Pressione atmosferica – Sperimenti del Torricelli e del Pascal – Barometri – norme per la loro costruzione – pel loro uso.

Legge di Mariotte – manometri.

Peso specifico de' fluidi aeriformi.

Corpi considerati immersi nell'atmosfera - aerostati

Macchina pneumatica – legge e limite della rarefazione dell'aria – usi della macchina pneumatica.

Macchina di compressione – Schioppo a vento – Fontana di compressione – Fontana di Erone.

Tromba aspirante – premente – aspirante e premente – per incendi.

Sifone – a efflusso costante – a efflusso intermittente.

Gazometri.

#### AZIONI MOLECOLARI

Coesione – Adesione.

Tenacità – Consistenza – Durezza – Tempera.

Nozioni fisiche sulla formazione de' cristalli.

Elasticità de' solidi – sue differenti specie – suo coefficiente.

Coesione ne' liquidi – Fenomeni dei tubi capillari – loro leggi principali – cenno sulla loro teoria – fenomeni da essa dipendenti.

Espansione reciproca tra i gas – Diffusione reciproca tra i liquidi – Endosmosi tra i liquidi – tra i gas – Condensamento de' gas ne' solidi e ne' liquidi – Applicazioni.

#### ACUSTICA

Suono – causa del suono – Condizioni per la produzione del suono – Propagazione del suono nell'aria – negli altri corpi – Velocità del suono nell'aria – negli altri corpi.

Onda sonora – sua lunghezza.

Suono riflesso – Risonanza ed eco – Portavoce – Cornetto acustico – Gabinetti parlanti.

Intensità del suono – cause che le fanno variare.

Altezza del suono – Scala musicale – leggi delle vibrazioni delle corde elastiche – Numero delle vibrazioni corrispondenti ad un suono – lunghezza dell'onda corrispondente – Rapporti tra i diversi suoni della scala musicale.

Cenni sulle vibrazioni sonore delle verghe – delle lastre – delle membrane – Casse armoniche – Corista.

Leggi delle vibrazioni sonore de' gas ne' tubi – Cenni sopra gli stromenti a fiato.

Descrizione sommaria degli organi dell'udito e della voce.

#### NOZIONI ELEMENTARI DI ASTRONOMIA

Definizione de' circoli massimi e de' minori della sfera celeste – Posizione relativa della sfera celeste nelle differenti latitudini.

Figura della terra – sue dimensioni.

Moto diurno della terra – Moto annuo – Giorno solare, vero e medio – Precessione degli equinozi – Anno terrestre siderale e tropico – Correzioni Giuliana e Gregoriana.

Lunghezza de' giorni nelle differenti latitudini – Stagioni – Zone.

Luna – Mese siderale e sinodico – Giorno lunare – Fasi lunari.

Retrogradazione de' nodi – Eclissi – misura delle longitudini terrestri.

Pianeti – inferiori e superiori – alcune particolarità de' pianeti primari – Velocità della luce.

Comete – Cenni sulla loro costituzione – sulle loro orbite.

Sistema Copernicano – Leggi di Keplero – Principio della gravitazione universale in conformità a quelle leggi e a' principi di meccanica - Conferma di quel principio coll'apparato di Cavendish – e dalla scoperta di Nettuno.

Cenno sulle stelle – sulle nebulose – su i sistemi stellari.

#### ELEMENTI DI CHIMICA

Affinità – cause che la modificano.

Classificazione e nomenclatura chimica de' corpi.

Leggi delle proporzioni definite – delle multiple – Equivalenti chimici – Ipotesi atomistica – Cenno sulle formule chimiche.

Preparazione e proprietà principali dell'ossigeno – dell'idrogeno – dell'azoto – del carbonio – del fosforo – dello zolfo – del cloro.

Aria atmosferica – Teoria della combustione.

Acqua – analisi e sintesi di essa – sue proprietà principali.

Principali combinazioni del carbonio, dell'azoto e dello zolfo coll'ossigeno – del carbonio, dell'azoto, del fosforo e del cloro coll'idrogeno.

Ferro, zinco, stagno, piombo, mercurio – loro ossidi – caratteristiche d' loro Sali.

Argento, oro, platino – caratteri de' loro cloruri.

Leghe – loro qualità principali – leghe fusibili.

### CALORICO

Natura del calorico – effetti fisici di esso.

*Dilatazione.* termometro – Qualità del corpo termometrico – Costruzione del termometro a mercurio – Scale termometriche – Avvertenze circa l'uso de' termometri.

Termometri ad alcool – a gas – metallici – Termometrografi – Pirometri.

Leggi della dilatazione de' solidi – de' liquidi – de' gas – Coefficiente di dilatazione.

Lamine compensatrici – Pendoli a compensazione – Altre applicazioni.

*Cambiamenti di stato.* Fusione de' solidi – sue leggi – calorico latente – Dissoluzione de' solidi ne' liquidi – Miscugli frigorifici.

Consolidazione de' liquidi – sue leggi – fenomeni che l'accompagnano.

Vaporazione de' liquidi – Leggi dei vapori nel vuoto e nell'aria - forza di tensione massima – densità di saturazione del vapore acqueo a differenti temperature – Circostanze influenti su l'evaporazione dei liquidi – Leggi dell'ebollizione – calorie di vaporazione dei diversi liquidi – Applicazione ad alcuni fenomeni – Vapor acqueo adoperato come calorifero.

Liquefazione dei gas – forza espansiva dei loro vapori.

Igrometri – processi idrometrici – Variazioni nell'umidità atmosferica – loro attinenze colle variazioni termiche e barometriche.

Cenni su le nubi – la pioggia – la neve – la grandine.

Macchine a vapore – Caldaia – cilindro – organi principali trasmettitori e regolatori del moto – Vantaggi relativi della condensazione – dell'espansione del vapore – Lavoro motore teorico ed effettivi – Cavallo vapore.

*Calorico condotto.* Conduttibilità termica de' solidi – de' liquidi – de' fluidi aeriformi – Applicazioni.

*Calorico specifico.* Determinato col metodo della fusione del ghiaccio – col metodo delle mescolanze – Applicazioni.

*Calorico radiante.* Leggi della sua propagazione – cause che ne fanno variare la intensità – Equilibrio mobile di temperatura – Legge di Newton sul raffreddamento – Rugiada e brina.

Leggi della riflessione del calorico – Specchi ustori.

Poteri de' corpi riguardo al calorico radiante – cause che li modificano – Corpi diatermici e atermici – Termocrosi.

*Sorgenti del calorico.* Mezzi meccanici e fisici per promuovere calore – Equivalente meccanico del calore.

Calore delle combinazioni chimiche – potere calorifico dei vari combustibili.

Cenno su la respirazione negli animali in riguardo al calore animale.

Ripartizione del calore solare su la terra – Calore proprio di questa.

### 3.<sup>a</sup> CLASSE

#### ELETTRICITA'

Proprietà delle calamite – Azioni reciproche tra di esse – Fenomeni magnetici d'induzione – Metodi di magnetizzazione – Intensità relativa del magnetismo nelle calamite.

Direzione dell'ago magnetico – Declinazione – inclinazione – bussole – intensità magnetica nei vari punti terrestri.

Elettrizzazione dei corpi per istrofinio – fenomeni principali – leggi relative – capacità e tensione elettrica nei corpi conduttori – elettroscopi – elettrometri.

Induzione elettrostatica – Elettroforo – Macchine elettriche.

Condensazione elettrica per reciproca influenza – Condensatori – elettrometro condensatore.

Bottiglia di Leyda – Quadro magico – Batterie – usi di questo stromenti.

Effetti fisiologici, chimici, fisici e meccanici dell'elettricità statica.

Elettricità atmosferica – parafulmini.

Scoperte del Galvani e del Volta – Pila di Volta – Costruzione delle altre pile più usate – effetti fisici, fisiologici e chimici delle correnti elettriche – Applicazioni.

Elettricità sviluppata dalle chimiche azioni – sue leggi – teoria chimica della pila.

Scoperta di Oersted – Galvanometro.

Scoperta di Arago –magnetizzazione elettro-magnetica – calamite temperarie.

Azioni reciproche delle correnti coi magneti – delle correnti fra di loro – Teoria d' Ampère.

Telegrafi – motori – e orologi elettro-magnetici.

Vari modi di ottenere le correnti d'induzione – loro leggi – Magnetismo di rotazione di Arago – Macchine magneto-elettriche – elettro-magnetiche – loro effetti.

Correnti termo-elettriche – pile termo-elettriche – loro usi.

Azione del magnetismo su tutti i corpi – corpi diamagnetici e paramagnetici – leggi relative.

Elettricità propria degli animali – pesci elettrici.

## LUCE

Leggi della propagazione della luce in un mezzo omogeneo – Velocità della luce.

Leggi della riflessione della luce – specchi piani – sferici.

Leggi della rifrazione della luce – Angolo limite di rifrazione – fata morgana.

Prismi – oggetti veduti a traverso i prismi.

Lenti – immagini colle lenti convergenti – colle divergenti.

Decomposizione e ricomposizione della luce – spettro solare – sue particolarità – Acromatismo.

Teoria dell'arco-baleno – di altri fenomeni ottici dell'atmosfera.

Azioni chimiche della luce – fotografia.

Camera oscura – camera lucida – microscopii – cannocchiali – telescopi.

Descrizione sommaria dell'occhio – Teoria della visione – Difetti della vista – rimedi. Illusioni ottiche.

Nozioni elementari su la diffrazione della luce – su la doppia rifrazione – su la polarizzazione – Polariscopi.

Cenni sulla rifrazione e sulla polarizzazione del calorico radiante.

## PROGRAMMA 2

PROGRAMMA DI MATEMATICA ELEMENTARE, GEOMETRIA E TRIGONOMETRIA (Regio Decreto 17 Novembre 1860)

### MATEMATICA ELEMENTARE

*N.B. Per ora le proposizioni di Algebra e di Geometria seguite dalla indicazione (3) devono essere insegnate nella classe 3<sup>a</sup> e quelle precedute dall'asterisco non sono obbligatorie per l'esame.*

#### ALGEBRA

Nozioni preliminari – Addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione algebriche – Esercizi sulle frazioni.

Potenze de' monomi e dei polinomi – Radici de' monomi – Teoremi relativi ai numeri incommensurabili – Calcolo dei radicali – Esponenti negativi, frazionari, incommensurabili.

Risoluzione di una o di più equazioni di primo grado con altrettante incognite – Discussione delle formole di risoluzione – Soluzioni negative.

Equazioni di secondo grado ad una incognita – Discussione della formola di risoluzione – Origine degli immaginari.

Equazioni che si riducono a quelle di secondo grado – Trasformazione dell'espressione

RADICE ( $a \pm \text{RADICE } b$ ) (3).

Teoria delle disuguaglianze di primo e secondo grado – Applicazione alla discussione di alcuni problemi (3).

Problemi di massimi e di minimi (3).

Principi della teoria delle combinazioni – Applicazione alla dimostrazione della formola del binomio newtoniano (3)

\* Radici de' polinomi (3).

\* Teoria delle frazioni continue.

Analisi indeterminata di primo grado (3).

Teoria delle approssimazioni decimali.

Teoria delle progressioni.

Equazioni esponenziali e logaritmi – Costruzione ed uso delle tavole logaritmiche – Applicazione alle sei operazioni dell'aritmetica – Applicazione ai problemi d'interesse.

Prime nozioni sui limiti – Limite della somma dei termini di una progressione per quoziente, quando il numero di questi termini aumenta indefinitamente.

\* limite della somma delle potenze  $r^{\text{esime}}$  de' primi  $n$  numeri naturali, divisa per  $n^{r+1}$ , quando  $n$  aumenta indefinitamente.

Metodo de' coefficienti indeterminati (3).

\* Massimo comune divisore de' polinomi (3).

#### GEOMETRIA

Angoli; rette perpendicolari, oblique, parallele – Eguaglianza delle figure rettilinee – Somma degli angoli di un poligono.

Proprietà elementari della circonferenza – Misura degli angoli – Poligoni inscritti e circoscritti al cerchio – Poligono regolari.

Trasversali nel triangolo e nel cerchio – Similitudine delle figure piane.

Divisione armonica delle rette – Poli e polari – Asse radicale di due cerchi (3).

Proprietà metriche delle figure – Equivalenza ed aree delle figure rettilinee – Rapporto di due triangoli aventi un angolo eguale: rapporto di due figure simili – Relazioni fra le linee di un triangolo e di un quadrilatero.

Costruzione delle figure equivalenti.

Iscrizione de' poligoni regolari – Misura della circonferenza, area del cerchio – Area di un settore circolare.

Teoremi fondamentali sulla perpendicolarità, obliquità e parallelismo di rette e piani – Angoli poliedri.

Poliedri – Sezioni piane del prisma e della piramide – Equivalenza de' poliedri – Volume del parallelepipedo, del prisma, della piramide, del tronco di piramide, del tronco di prisma.

Similitudine e \* simmetria de' poliedri.

Superficie curve: conica, cilindrica, di rotazione – Piano tangente – Sezioni piane – Proprietà del triangolo sferico.

Misura delle superficie, e dei volumi de' corpi rotondi – Superficie del cilindro retto, del cono retto e del tronco di cono retto a basi parallele – Volume del cilindro, del cono e del tronco di cono a basi parallele – Superficie e volume del solido generato di una porzione di poligono regolare, che giri intorno a un diametro – Superficie e volume della sfera e delle sue parti.

Teoremi di Eulero sui poliedri – Costruzione dei cinque poliedri regolari (3).

Sezioni coniche: principali loro proprietà, comuni o speciali, relative ai fuochi, ai diametri, alle tangenti – Asintoti dell'iperbola – Area dell'ellisse e del segmento parabolico.

### TRIGONOMETRIA

Funzioni circolari e loro variazioni – Riduzione degli archi al primo quadrante – Espressioni degli archi che corrispondono ad una data linea goniometrica – Relazioni fra le linee goniometriche di uno stesso arco.

Formole per l'addizione, sottrazione, moltiplicazione, e bisezione degli archi circolari.

Costruzione delle tavole di funzioni circolari. Proposizioni fondamentali – Costruzione di una tavola di seni e coseni – Tavole di logaritmi delle funzioni circolari; uso delle tavole.

Trigonometria rettilinea: relazioni fra gli elementi di un triangolo – Risoluzione dei triangoli – Area del triangolo, raggi del cerchio inscritto e del cerchio circoscritto – Operazioni del terreno.

PROGRAMMA DI FISICA PER L'ESAME FINALE DEL LICEO CLASSICO (Riforma Gentile, Regio Decreto 14 Ottobre 1923, n° 2345)

L'esame consisterà in una conversazione della durata di non meno di 15 minuti sui seguenti argomenti.

*Meccanica:*

I corpi in movimento con speciale riguardo [a quello] uniformemente vario ed a quello oscillatorio semplice.

Composizione dei movimenti.

Inerzia. Concetto statico di forza ed unità statica di questa. Composizione e decomposizione di forze. Coppia. Caso particolare dei gravi liberi.

Proporzionalità fra le variazioni del moto e la forza. Massa. unità dinamica di forza. Uguaglianza fra azione e reazione.

Caduta dei gravi libera o lungo un piano inclinato. Oscillazione del pendolo. Moto circolare uniforme.

Lavoro ed energia. unità di lavoro e di potenza. Energia di moto e di posizione. Attrito e resistenza del mezzo.

Equilibrio dinamico nelle macchine. Conservazione della energia.

Pressioni interne ed alla superficie dei liquidi. Liquidi soggetti alla gravità e corpi solidi immersi in essi.

Pressione negli aeriformi con speciale riguardo alla atmosfera. Relazione fra pressione e volume specifico.

Moto dei fluidi e disposizione per ottenerlo (pompe, ecc.). moto di un solido immerso in un fluido (cenno sui dirigibili e sui velivoli).

Azioni molecolari e, in particolare, elasticità, capillarità, pressione osmotica.

*Termologia:*

Concetto soggettivo di temperatura con riferimento alle varie proprietà dei corpi. Misura della temperatura.

Calore. Il 1° principio della termodinamica. rapporto fra le unità di misura del calore e del lavoro.

Le macchine termiche ed il 2° principio della termodinamica. Trasformazione delle varie forme di energia in calore e reciprocamente.

Propagazione del calore.

Dilatazione termica dei solidi e liquidi.

Il calore negli aeriformi. Relazione fra pressione, volume specifico e temperatura. Temperatura assoluta.

Cambiamento di stato.

*Acustica:*

Moto vibratorio del mezzo e percezione del suono. Frequenza, lunghezza d'onda ed intensità di un suono semplice.

Coesistenza di più suoni semplici. Timbro di un suono.

Intervalli musicali. Corde e tubi sonori. L'orecchio.

Interferenze e battimenti.

*Ottica:*

Le radiazioni e la percezione della luce. Frequenza, lunghezza d'onda ed intensità di una radiazione semplice. I colori e le radiazioni non visibili. Effetti calorifici. Effetti chimici (fotografia).

Riflessione e rifrazione semplice con applicazione agli specchi piani e sferici, ai prismi ed alle lenti sottili. Occhio e strumenti ottici più usati.

Dispersione della luce. Interferenza, diffrazione e polarizzazione.

*Elettrologia e Magnetismo:*

Fenomeni principali di elettrostatica e grandezze che vi intervengono. La macchina elettrica e la pila in circuito aperto.

Condensatori.



Corrente elettrica. La macchina elettrica e la pila in circuito chiuso. Corrente elettrica costante nei conduttori di 1<sup>a</sup> specie e grandezze da cui dipende: circuiti semplici ed a rete.

Principali fenomeni di magnetostatica. Azione magnetica terrestre. permeabilità magnetica. Isteresi.

Campo magnetico prodotto da una corrente. Applicazione alla misura della corrente (galvanometro, ecc.), alla trasmissione di segnali (telegrafo, ecc.), ecc.

Calore prodotto dalla corrente considerata come energia perduta e come energia utile. Applicazione in quest'ultimo caso al riscaldamento ed alla illuminazione. Correnti termoelettriche.

La corrente elettrica nei conduttori di seconda specie. Dissociazione elettrolitica. Accumulatori.

La corrente nei gaz; ionizzazione. Raggi catodici e raggi X. Radioattività.

Induzione elettromagnetica. Corrente elettrica variabile e grandezze da cui dipende. Rocchetto di induzione. Telefono. Dinamo e motori.

Corrente elettrica alternata. Alternatori e motori. Trasformatori statici. campo magnetico rotante. Trasposto della energia.

Onde elettromagnetiche, loro produzione e mezzi per rilevarle. Cenno di radiotelegrafia.

Sistemi di misure elettriche assolute e pratiche.

*Cosmografia e Meteorologia:*

La sfera celeste ed il sistema solare. Leggi di Keplero sul moto dei pianeti. Legge di Newton. La terra in particolare e la misura del tempo. La luna e le maree.

L'atmosfera terrestre ed i suoi movimenti. Vapor d'acqua nell'aria e sua misura. Meteore acquee, luminose, elettriche.

## PROGRAMMA 4

### PROGRAMMA DI FISICA (Regio Decreto 7 Maggio 1936, n° 762)

#### 2<sup>a</sup> CLASSE

*Meccanica.* – Moto di un punto; velocità e accelerazione; moto rettilineo uniforme e uniformemente vario; moto circolare uniforme e moto oscillatorio.

Forza e sua misura statica. Equilibrio di forze complanari; equilibrio e centro di forze parallele. Equilibrio nei solidi con un punto fisso, limitatamente a casi piani o nei solidi con un asse fisso; leva.

Principio d'inerzia. Proporzionalità fra forza e accelerazione. Massa e peso. Misura dinamica delle forze, dine. Eguaglianza fra azione e reazione. Forza centrifuga.

Caduta dei gravi liberi. Pendolo.

Lavoro ed energia; energia di moto e di posizione; potenza; unità relative.

Attrito e resistenza del mezzo. Conservazione dell'energia.

Gravitazione universale; legge di Newton. Sistema solare.

Pressione nei fluidi. Principi di Pascal e di Archimede. Vasi comunicanti. Pressione atmosferica. Pompe. Legge di Boyle.

Cenni sul moto di un solido immerso in un fluido; navi, dirigibili, velivoli.

*Termologia.* – Temperatura e termometri. Quantità di calore; caloria; calore specifico e capacità termica, calorimetri.

Conduzione, convezione e irraggiamento del calore.

Dilatazione termica nei solidi e nei liquidi.

Variazione termica del volume di un gas a pressione costante e della pressione a volume costante. Temperatura assoluta.

Cambiamenti di stato. Cenno sull'umidità dell'aria e sulle precipitazioni atmosferiche.

1° principio della termodinamica; equivalente meccanico della caloria; cenno sul 2° principio. Cenno sui motori a vapore e a scoppio.

#### 3<sup>a</sup> CLASSE:

*Acustica.* – Vibrazioni sonore e loro propagazione; velocità del suono. Frequenza, lunghezza d'onda ed intensità di un suono semplice; intervalli musicali. Timbro. Fonografo.

*Ottica.* – Luce e sua propagazione. Misura della intensità luminosa. Riflessione; specchi piani e cenno sugli specchi sferici.

Rifrazione e riflessione totale; lastre e prismi; lenti, costruzione delle immagini. Occhio, strumenti ottici più comuni.

Colori, dispersione della luce, spettro. Cenno sui raggi infrarossi e ultravioletti.

Velocità della luce. Natura ondulatoria della luce; frequenza e lunghezza d'onda.

*Elettricità e Magnetismo.* – Generalità sui fenomeni elettrici. Cariche elettriche e loro mutue azioni: legge di Coulomb.

Conduttori e isolanti. Principali fenomeni di elettrostatica e grandezze che vi intervengono.

Poli magnetici e loro mutue azioni; legge di Coulomb pel magnetismo. Calamite. Campo magnetico terrestre; bussola.

Corrente elettrica. Elettrolisi, pila di Volta; accumulatori. Forza elettromotrice. Resistenza elettrica. Calore prodotto dalla corrente e sue principali applicazioni.

Campo magnetico prodotto da una corrente. Applicazione alla misura della corrente e alla trasmissione dei segnali.

Azioni elettrodinamiche. Induzione elettromagnetica.

Telefono. Correnti alternate, alternatori, motori, dinamo, trasformatori statici (cenni).

Produzione, trasporto, distribuzione dell'energia elettrica.

La corrente nei gas: ionizzazione. Raggi catodici e raggi X. Cenno sui fenomeni di radioattività.

Onde elettromagnetiche; cenno sulla radiotelegrafia e la radiotelefonìa. Cenno sulla natura elettromagnetica della luce.  
Cenno sulla costituzione della materia; molecole, atomi, nuclei, elettroni.

## PROGRAMMA 5

### PROGRAMMA DI FISICA DEGLI ISTITUTI TECNICI

(Regio decreto 24 Novembre 1860, n° 4464)

#### ANNO PRIMO

Soggetto della fisica – Spazio e tempo – Corpi e materia; proprietà generali dei corpi – Forze; equilibrio e movimento; componenti e risultante; movimento uniforme e vario; quantità di movimento – Gravità; leggi della caduta dei gravi; centro di gravità e varie specie di equilibrio de' gravi – Pendolo; principali sue leggi ed applicazioni – Idrostatica, pressioni dei liquidi e loro equilibrio; principio relativo d'Archimede, ed aerometri – Aerostatica; equilibrio e pressione dell'atmosfera – barometri; modo di costruirli e loro indicazioni – Legge di Mariotte sulla densità e pressione dei gas – Macchine pneumatica e di compressione – Manometri – Aerostati – Idrodinamica; teorema di Torricelli sugli efflussi; nozioni pratiche sulla vena fluida; sifone; varie fontane; nozioni sulle trombe idrauliche, e sul torchio idraulico – capillarità; sue leggi principali; suoi effetti in natura, ed applicazioni; endosmosi – Acustica; diverse sorte di elasticità e sue leggi; produzione del suono e sua trasmissione nell'aria, leggi dei suoni prodotti dalle corde e dai tubi; ruote dentate, e Sirena per la valutazione del numero delle vibrazioni, e della lunghezza delle onde – Della voce e dell'udito – Utili dettami dell'acustica per la fabbricazione degli stromenti musicali.

*Fluidi imponderabili* – generalità sui medesimi.

*Calorico* – Ipotesi sulla sua natura – Due effetti fisici del calorico sui corpi ponderabili: cambiamento di volume e cambiamento di stato – Dilatazione dei solidi, lineare e cubica; lamine di compensazione, termometri metallici ed altre applicazioni – Dilatazione dei liquidi; termometri a mercurio e ad alcool – Dilatazione dei gas e termometri ad aria – Coefficienti di dilatazione: importanza d'avervi riguardo per certe costruzioni – Pirometri – Fusione e solidificazione – Ebollizione e vaporizzazione – Fenomeni di Boutigny – Pentola di Papino ed applicazioni – Dei vapori in particolare, Igrometri; tensione del vapore acqueo alle diverse temperature; caldaie a vapore e cenni sulle macchine fisse e sulle locomotive – Propagazione del calorico per conducibilità; conducibilità dei solidi, dei liquidi, dei gas e relative applicazioni – Propagazione per irradiazione; potere emissivo, assorbente, riflettente, trasmittente o diatermico, e relative applicazioni; equilibrio mobile; principali fenomeni delle sostanze diatermiche, e relative sentenze principali del Melloni – Leggi sul raffreddamento dei corpi – Calorimetria; calorico specifico, e calorico latente; modi i più acconci per misurarli; mescolanze frigorifere; fonti calorifiche – Riscaldamento delle case, serre, ecc.; cucine economiche; combustibili diversi.

*Luce*; ipotesi sulla sua natura; modo e velocità di propagazione, leggi della variazione d'intensità di essa, colla distanza, colla obliquità; Corpi diafani ed opachi; ombra e penombra, fotometri – leggi della riflessione della luce; specchi piani e sferici – Fenomeni di rifrazione; rifrazione semplice; suoi effetti; angolo limite – Prismi – Lenti; loro diverse specie, loro fuochi ed immagini reali e virtuali – aberrazione di sfericità ed acromatismo – Spettro solare; teoria di Newton sui colori; diversa loro rifrangibilità; colori complementari – Visione; succinta descrizione dell'occhio – Asse ottico, angolo ottico, angolo visuale – miopia – presbitismo, diplopsia, acromalopsia – Occhiali, cannocchiali, microscopi, telescopi, camera oscura, camera lucida, stereoscopia ecc. ecc. – Norme pratiche per la lavorazione delle lenti e per la costruzione dei suddetti stromenti – Sorgenti della luce – Suoi effetti sulla vegetazione, sulla vita degli animali, sulle tinture e sopra altre sostanze – Cenni intorno ai fenomeni di doppia rifrazione, di polarizzazione, di interferenza e degli anelli colorati – Forografia; principali pratiche di quest'arte su metalli, sul vetro, sulle carte ecc. – Incisione fotografica.

*Magnetismo* – Cognizioni degli antichi sul magnetismo – Calamite naturali e artificiali – Poli e sezione neutra – Attrazione e repulsione magnetica – Forza coercitiva – Conservazione delle calamite – Magnetismo terrestre, meridiani ed equatore magnetici; declinazione ed inclinazione; variazioni e perturbazioni magnetiche – Ago calamitato; bussole di

declinazione e d'inclinazione – Ago astatico – Leggi delle attrazioni e ripulsioni magnetiche – Cenno sul diamagnetismo – Applicazioni utili del magnetismo; bussola nautica, e terrestre per le miniere, l'agrimensura, ecc.; cautele da aversi nell'uso delle bussole.

*Elettricità* – Ambra, vetro, zolfo, ecc., strofinati; elettricità vitrea e resinosa, positiva e negativa; attrazioni e ripulsioni; sui corpi coibenti ed isolatori, e deferenti o conduttori; distribuzione della elettricità sui conduttori, e potere delle punte – Elettricità per influenza – Elettroscopio ed elettrometro – Elettroforo – Macchina elettrica ordinaria, e macchina di Armstrong – Elettricità dissimulata o latente; condensatore; bottiglia di Leyda; quadri frankliniani; batterie – Effetti diversi dell'elettricità statica – Elettricità dinamica – Storia delle scoperte del Galvani e del Volta; piliere e sue modificazioni – Altre pile ad uno e a due liquidi e pratico maneggio di ciascuna di esse; teoria del Volta e teoria elettrochimica, ed applicazione di quest'ultima al modo onde agisce ciascheduna pila – Correnti elettriche; influenza dei conduttori per la loro sostanza, il loro diametro, la loro lunghezza e diramazioni; influenza degli elettroliti – Consumo delle pile; rapporto tra il consumo di una coppia isolata e di più coppie in batteria – Intensità e quantità di azione della corrente – Azioni locali e perdite a cui danno origine – Importanza dell'uniformità di azione delle coppie in batteria – Azioni fisiologiche, fisiche e chimiche della corrente; scossa; incandescenza, fusione e volatilizzazione dei corpi; scomposizione degli elettroliti e leggi di Faraday e Matteucci – Applicazioni di galvano-plastica, di galvanotopia, di strati preservatori diversi, e di riduzione dei minerali.

*Elettromagnetismo* – Esperienza fondamentale di Oersted – Costruzione ed usi del galvanometro moltiplicatore; bussola dei seni e delle tangenti – Sunto delle azioni delle correnti sulle correnti, delle calamite e della terra sulle correnti, delle calamite sulle calamite; teoria generale del magnetismo – Fenomeni d'induzione; apparecchio d'induzione che produce gli effetti della pila – Cenno sulle macchine elettro-magnetiche per lavori di precisione – Telegrafia; esperienza fondamentale dell'elettrocalamita; sistemi principali usati nell'Europa e specialmente nell'Italia; esercizi pratici sulle macchine elettro-telegrafiche.

*Meteorologia* – Calorico terrestre – temperatura media alla superficie del suolo – Linee isoterme e isochimene – Temperature estreme e climi – Temperature a diverse altezze e latitudini; nevi perpetue.

Strato invariabile e temperatura crescente per la profondità – temperatura delle sorgenti, dei laghi, dei mari – Equilibrio di temperatura della terra – Aria atmosferica e vapori; osservazioni barometriche, ed idrometriche – Venti, turbini, ecc.; nubi, piogge, nevi, ecc. – Elettricità atmosferica; lampo, tuono, folgore ecc.; parafulmini; progettati paragrindini – Altri fenomeni meteorici, come arco baleno, fata morgana (*miraggio*), aurore boreali, ed aeroliti.

## PROGRAMMA 6

PROGRAMMA DI MECCANICA DEGLI ISTITUTI TECNICI (Regio Decreto 24 Novembre 1860, n° 4464)

**anno terzo**

**MECCANICA**

Nozioni preliminari e definizioni – Oggetto della meccanica – Del tempo – Sua misura – del moto equabile – del moto vario – Velocità nel moto equabile e nel moto vario – Moto uniformemente variato – Forze o cagioni di movimento – Eguaglianza di due forze – equilibrio – Rappresentazione grafica delle forze – legge d'inerzia – misura delle forze.

*Composizione e risoluzione dei movimenti e delle forze* – moto assoluto – moto relativo – moto proprio e moto comune – Composizione dei movimenti – Risultante e componenti – Forze cospiranti ed opposte – Parallelogramma e parallelepipedo delle velocità e delle forze – Formole che esprimono la risultante, date le componenti ed e contrario (sic) – Componenti ortogonali – Composizione d'un numero qualunque di forze applicate ad un punto materiale – Composizione e risoluzione delle forze parallele – Coppie e loro momenti – Centro delle forze parallele.

*Centro di gravità* – Nozioni varie sulla gravità dei corpi e definizione del centro di gravità – Ricerca del centro di gravità delle linee e figure più semplici, e formole relative – Ricerca del centro di gravità delle superficie e dei solidi di rivoluzione nei casi più semplici – Ricerca del centro di gravità dei poliedri – Ricerca sperimentale del centro di gravità dei corpi solidi.

Equilibrio delle forze concorrenti in un punto – Momento di rotazione delle forze – Equilibrio d'un corpo pesante che si appoggia sopra un piano orizzontale, o sopra due piani inclinati – Pressioni sugli appoggi – Equilibrio d'un corpo pesante, che sia volubile attorno ad un asse orizzontale – Applicazioni speciali della teoria dell'equilibrio alle principali macchine semplici, astrazione fatta dall'attrito – Applicazioni della leva alla bilancia, e condizioni necessarie perché una bilancia abbia la voluta agilità – Metodi delle doppie pesate.

*Moto d'un punto materiale* – moto equabile e moto vario – moto uniformemente accelerato o ritardato – Velocità nel moto equabile e nel moto vario – Rapporto fra lo spazio, il tempo e la velocità nel moto equabile; e fra questi stessi elementi e la forza acceleratrice o ritardatrice nel moto uniformemente variato – Forze acceleratrici e ritardatrici – Moto verticale dei gravi nel vuoto.

Moto parabolico dei proietti nel vuoto – Moto di un grave sopra uno o più piani inclinati disposti uno sotto l'altro – Considerazioni sul moto di un corpo su una linea curva – Moto circolare – Forza centrifuga – pendolo semplice: isocronismo delle sue oscillazioni.

Principio delle forze vive – Lavoro motore, e lavoro resistente – relazione fra il lavoro motore, il lavoro resistente, e la forza viva acquistata o perduta da un corpo – Unità di lavoro – Chilogrammetro – Dinamometro – Cavallo vapore.

Moto di rotazione d'un corpo attorno a un asse fisso – Velocità angolare – pendolo composto.

Considerazioni fisiche sul fenomeno della percossa – Varie specie di percossa – Perdita di forza viva nelle percosse – Quantità di moto.

Resistenze passive – varie specie d'attrito e determinazione dei relativi coefficienti – Rigidezza delle funi – Nozioni sulla resistenza dei mezzi.

Moto equabile delle macchine – Eguaglianza del lavoro motore e del lavoro resistente – Applicazioni del moto equabile alle varie macchine semplici, tenendo conto degli attriti.

Macchine nello stato di moto vario – moto periodico delle macchine – Perdite di forza viva nelle macchine.

Organi e moderatori del moto delle macchine – freni – volanti – pendoli conici.

*Nozioni d'idraulica* – Dell'efflusso dei liquidi da una luce aperta in lastra sottile, sotto un battente costante – Contrazione della vena liquida – Velocità media d'un corso d'acqua, calcolata coll'aiuto de' galleggianti – Misura della portata d'un corso d'acqua – cadute d'acqua – macchine idrauliche – ruote idrauliche – pompe o trombe. Nozioni generali sulle macchine a vapore – specificazione delle macchine a vapore.

## **PROGRAMMA 7**

(Regio Decreto 5 Novembre 1876, n° 3511)

### *Nozioni preliminari*

Corpi, loro proprietà generali (inerzia, gravità, peso, divisibilità, ecc.); diversi stati fisici (solidi, liquidi, gasosi) e loro caratteri.

Forze, punti materiali; effetti delle forze, forze eguali e forze multiple; loro confronto coi pesi.

### *Statica.*

Composizione delle forze concorrenti e parallele; risultante di più forze; centri di gravità; loro determinazione in figure piane e solide.

Coppie; loro misura; loro rappresentazione; loro composizione.

Riduzione di un sistema qualunque di forze ad una forza unica, e ad una coppia unica.

Condizioni di equilibrio delle macchine semplici.

### *Dinamica*

Moti geometrici considerati indipendentemente dalle forze; loro classificazione.

Tempo e sua misura; forze istantanee e continue, costanti e variabili; moto uniforme e moto vario; moto uniformemente accelerato e ritardato; applicazioni al moto verticale dei gravi ed al loro moto su piani inclinati.

Quantità di moto, forza viva, lavoro, moto lungo linee curve; forza centrifuga.

Pendolo semplice, leggi delle sue oscillazioni piccolissime; pendolo composto, applicazione del pendolo.

### *Idrostatica*

Liquidi supposti sottratti all'azione della gravità; principio di Pascal; torchio idraulico.

Liquidi soggetti all'azione della gravità; superficie di livello; pressione nell'interno dei vasi.

Corpi immersi nei liquidi, principio di Archimede, sua applicazione alla determinazione del peso specifico dei solidi e dei liquidi.

### *Aerostatica*

Gas sottratti all'azione della gravità; trasmissione delle pressioni, legge di elasticità dei gas ideali; manometri ad aria compressa; macchina pneumatica.

Gas soggetti all'azione della gravità; atmosfera; barometro, sue varietà, suoi usi; manometro ad aria libera.

Equilibrio e moto dei solidi nell'atmosfera – Aerostati.

### *Azioni molecolari*

Costituzione dei corpi; molecole, atomi.

Forze operanti fra le molecole dei solidi; elasticità di compressione, di trazione, di flessione e di torsione.

Cristallizzazione; forme fondamentali; classificazione dei sistemi cristallini.

Forze operanti fra le molecole dei liquidi; compressibilità; coesione; viscosità; tensione alla superficie liquide curve; adesione di liquidi a solidi; fenomeni di capillarità

Azioni molecolari nei gas; assorbimento di essi per parte di solidi e di liquidi, leggi di questo assorbimento.

### *Acustica*

Produzione di suoni per vibrazione di solidi, o di gas.

Trasmissione dei suoni, onde sonore, velocità di propagazione del suono.

Leggi elementari dell'acustica.

Modificazioni dei suoni (ripercussioni, echi, ecc.).



## *Calore*

Stato termico d'un corpo; temperatura; misure delle temperature – Termometro – Unità di calore (caloria).

Variazioni di volume; dilatazione lineare, superficiale e cubica; dilatazione apparente ed assoluta dei fluidi; massimo di densità dell'acqua; dilatazione dei gas, legge di Mariotte e Gay-Lussac; riduzione del volume dei gas a 0° e alla pressione normale.

Calorie di temperatura; nozioni sul diverso numero di calorie occorrenti per elevare di 1° la temperatura delle unità di peso di diverse sostanze; determinazione col metodo delle mescolanze; valori numerici di uso più frequente.

Cambiamenti di fisico stato; fusione e vaporizzazione; temperature corrispondenti; calorie di riscaldamento di liquefazione e di vaporizzazione.

Nozioni elementari sui vapori, sulla loro mescolanza coi gas, sulla loro forza elastica.

Spiegazione elementare della macchina a vapore.

Trasmissione del calore per conduzione e per irradiazione.

Conducibilità diversa dei corpi; dimostrazioni di essa.

Irradiazione del calore e sue leggi.

Potere irradiante dei diversi corpi; influenza delle condizioni della superficie.

Nozioni elementari sulla diatermanità.

## *Luce*

Propagazione rettilinea; punto luminoso; legge dell'intensità dell'illuminazione; metodi fotometrici.

Riflessione della luce; legge fondamentale; specchi piani e specchi sferici.

Rifrazione, sue leggi; indici di rifrazione, angolo limite, riflessione totale, rifrazione nel prisma e nelle lenti sferiche.

Dispersione della luce; spettro luminoso e spettro calorifero, spettro delle fiamme di diverse sostanze, nozioni sull'analisi spettroscopica; dispersione nelle lenti; nozioni elementari sull'acromatismo.

Visione – Organo della vista; sua composizione e congegno; acromatismo dell'occhio.

Visione con un solo occhio; giudizio delle distanze; visione con due occhi, giudizio sui rilievi; nozioni di stereoscopia.

Istrumenti ottici; cannocchiale, microscopio semplice e composto; uso di questi strumenti, misura del loro ingrandimento.

## *Elettricità e magnetismo*

magneti naturali e calamite; aghi; polarità magnetica; azione direttrice della terra; declinazione ed inclinazione magnetica; bussole; aghi astatici.

metodi di magnetizzazione.

Stati elettrici prodotti per attrito; stati elettrici opposti; tensione; elettroscopia.

Trasmissione di stati elettrici per conduzione, conduttori e coibenti.

Trasmissione di stati elettrici per induzione; leggi dell'induzione elettrica; polarità elettrica delle molecole dei coibenti; macchina elettrica; coibenti armati; batterie.

Sviluppo di stati elettrici per azione chimica; principio elettro-chimico; elemento elettromotore; forza elettromotrice; corrente.

Serie di elementi elettromotori; pile; diverse forme di esse.

Sviluppo di calore e di luce per mezzo della corrente; decomposizione dell'acqua.

Sviluppo di stati elettrici per azione termica; correnti termo-elettriche; pile termo-elettriche.

Azione direttrice della corrente sull'ago magnetico; galvanometri moltiplicatori, bussole reoscopiche.

Azione magnetizzante della corrente.

Calamite temporarie; armature; forze antagoniste; sonerie; nozioni sulla telegrafia.

Azione riduttrice della corrente sopra circuiti chiusi; corrente indotta; extracorrente; aumento dell'intensità della corrente indotta per l'intervento del ferro dolce – Rocchetto di Rumkorf.

Correnti indotte per influenza del magnetismo – Apparecchi di induzione magneto-elettrica.

#### *Meteorologia*

Distribuzione del calore alla superficie della terra; zone; condizioni locali; climi; linee isoterliche, isotere, isochimene.

Correnti atmosferiche; venti locali; meteore aeree.

vapore acqueo nell'aria; igrometria; piogge, nevi, meteore acquee.

Elettricità atmosferica, meteore luminose, fulmini; parafulmini, e norme pratiche per la loro efficacia.

#### *Cosmografia*

Sfera ed asse celeste; orizzonte e meridiano; equatore e poli; declinazione ed ascensione retta; movimento apparente del sole e delle stelle; eclittica.

Cenni sul sistema planetario – Doppio movimento della terra – Movimento della luna e fenomeni principali che ne dipendono – Pianeti e satelliti – Comete e stelle filanti.

## **PROGRAMMA 8**

PROGRAMMA PER LA SEZIONE FISICO – MATEMATICA (Regio Decreto 2 Ottobre 1891, n° 622)

Fisica

PER TUTTE LE SEZIONI

III CLASSE (5 ore settimanali)

*Nozioni preliminari e principi di meccanica*

1. Stati d'aggregazione della materia – Proprietà generali dei corpi – Sistema metrico decimale.
2. Classificazione dei movimenti – moto rettilineo uniforme e sue leggi.
3. Moto uniformemente vario e sue leggi.
4. Composizione di due movimenti rettilinei uniformi.
5. Forze e loro classificazioni – Rappresentazione geometrica delle forze.
6. Composizione e decomposizione delle forze applicate ad un punto – Condizione di equilibrio.
7. Composizione di due forze nel piano applicate a punti rigidamente uniti – Caso di due forze parallele; caso particolare della coppia; definizione del momento di una coppia.
8. Composizione d'un numero qualunque di forze parallele applicate ad un sistema rigido – Centro delle forze parallele.
9. Condizioni di equilibrio nella leva, nella puleggia fissa e nella puleggia mobile.
10. Moto circolare uniforme d'un punto materiale – Forza centrifuga e sue leggi.
11. Gravità terrestre – Sua direzione – peso d'un corpo – Centro di gravità e sua determinazione in alcuni casi semplici.
12. Equilibrio d'un corpo sostenuto da un punto, da un asse o da un piano orizzontale fisso – Bilancia e stadera – Doppia pesata.
13. Moto verticale dei gravi nel vuoto – Moto sopra un piano inclinato.
14. Dimostrazione sperimentale delle leggi del pendolo – Brevi cenni sull'applicazione del pendolo agli orologi ed alla misura di gravità – Esperienza di Foucault per dimostrare il moto diurno della terra.
15. Misura statica e dinamica delle forze – Quantità di moto – Forza motrice – impulsione – Forza viva – Lavoro d'una forza e sua misura.

*Idrostatica e Pneumatica*

1. Proprietà caratteristiche dei liquidi – Principio di Pascal – Torchio idraulico.
2. Condizioni di equilibrio d'un liquido pesante messo in un vaso od in vasi comunicanti – Pressioni interne e pressioni sul fondo e sulle pareti laterali dei vasi.
3. Principio di Archimede e sua applicazione all'equilibrio dei galleggianti ed alla determinazione del peso specifico dei corpi solidi e liquidi – Areometri.
4. Proprietà caratteristiche dei fluidi aeriformi – Pressione atmosferica – barometro.
5. Legge di Boyle – Manometro ad aria libera – Manometri metallici.
6. Macchina pneumatica e trombe – Sifone.
7. Estensione del principio di Archimede ai fluidi aeriformi – Influenza della spinta dell'aria nelle pesate – Aerostati.

*Azioni molecolari*

1. Adesione, coesione, elasticità e tenacità dei solidi.
2. Adesione tra liquidi e solidi – fenomeni capillari.
3. Cenni sulla diffusione, la dialisi e la di osmosi.

*Calore e nozioni di Meteorologia*

1. Calore e temperatura – termometro a mercurio e ad alcool – Diverse scale termometriche – termometri a massimi ed a minimi.
2. Cenni sulla trasmissione del calore per irraggiamento, per conduzione e per trasporto.
3. Dilatazione lineare, superficiale e cubica dei solidi.
4. Dilatazione assoluta ed apparente dei liquidi e particolarmente del mercurio e dell'acqua tralasciando la descrizione degli apparecchi di misura – Riduzione dell'altezza barometrica a 0°.
5. Riscaldamento degli aeriformi a pressione costante ed a volume costante – definizione del coefficiente di dilatazione a pressione costante e del coefficiente di tensione a volume costante – Peso d'un litro d'aria – Densità dei gas.
6. Calorimetria – Unità di misura del calore – Calore specifico d'un corpo – Calorimetro a ghiaccio – Calorimetro ad acqua.
7. Limite di riscaldamento dei solidi e di raffreddamento dei liquidi – Leggi della fusione e della solidificazione – Calorie di fusione – Miscugli frigorifici – Fusione delle leghe.
8. Vaporizzazione dei liquidi nel vuoto – tensione dei vapori – tensione massima a diverse temperature.
9. Limite di riscaldamento dei liquidi sotto diverse pressioni – Leggi dell'ebollizione – Calorie di vaporizzazione – Cenni sulla produzione artificiale del ghiaccio.
10. Limite di raffreddamento degli aeriformi sotto una data pressione - Limite di comprimibilità ad una data temperatura – Liquefazione degli aeriformi.
11. Descrizione sommaria di un tipo di macchina a vapore.
12. Trasformazione reciproca del lavoro meccanico e del calore – Equivalente meccanico della caloria.
13. Stato idrometrico dell'aria atmosferica – Igroscopia a capello – Igrometro di Regnault – Psicometro.
14. Calore solare e calore terrestre – Strato di temperatura costante – Temperatura dell'atmosfera – Linee isoterme , isotere ed isochimene.
15. Variazioni barometriche – Linee isobariche.
16. Cenni sulle principali meteore acquee e sui venti.

#### *Acustica*

1. Produzione dei suoni per vibrazione di solidi, di liquidi, di gas.
2. Propagazione del suono – Velocità nell'aria ed in altri mezzi – Riflessione del suono – Eco.
3. Intensità del suono e cause da cui dipende – Altezza del suono.
4. Leggi delle vibrazioni delle corde – Leggi delle vibrazioni dell'ari nei tubi.
5. Metallo o tempera dei suoni – Cenni sull'analisi e la sintesi dei suoni composti.
6. Descrizione sommaria dell'orecchio e dell'organo della voce.

#### *Ottica*

1. Propagazione della luce – Velocità – Intensità a diverse distanze in un mezzo omogeneo – Fotometro.
2. Riflessione della luce e sue leggi – Proprietà egli specchi piani e degli specchi sferici.
3. Rifrazione della luce e sue leggi - Indice di rifrazione – Angolo limite.
4. Dimostrazione sperimentale delle proprietà dei prismi e delle lenti sferiche sottilissime.
5. Descrizione di alcuni strumenti ottici: microscopio semplice; microscopio composto; cannocchiale astronomico; cannocchiale terrestre.
6. Proprietà dello spettro solare – Nozioni di spettroscopia.
7. Cenni sulle proprietà del calore raggiante.
8. Brevi nozioni sulla fotografia.

9. L'occhio e la visione – Difetti della vista – Occhiali.

10. Cenni sulle principali meteore luminose.

#### *Elettricità e magnetismo*

1. Magneti naturali ed artificiali – Azione direttrice della terra – Declinazione ed inclinazione magnetica – Bussole.

2. Leggi di Coulomb sulle azioni magnetiche.

3. Induzione magnetica – Magnetizzazione temporaria e permanente – Metodi di magnetizzazione.

4. Elettrizzazione per attrito – Corpi conduttori e corpi coibenti – Leggi di Coulomb sulle azioni elettriche.

5. Distribuzione dell'elettricità nei corpi – Induzione elettro-statica – Elettroscopii – Elettroforo.

6. Macchina elettrica a strofinio – Condensatori elettrici.

7. Principali fenomeni di elettricità atmosferica – Lampi, tuoni, fulmini – Parafulmini.

8. Esperienze di Galvani e di Volta – Principali specie di pile.

9. Azioni reciproche delle correnti e dei magneti – Galvanometro – Azione della corrente sui corpi magnetici – Elettro calamita.

10. Descrizione sommaria del telegrafo di Morse – Campanelli elettrici.

11. Azione delle correnti tra loro – Ipotesi di Ampère sulla causa del magnetismo.

12. Propagazione dell'elettricità nei conduttori filiformi – Legge di Ohm.

13. Produzione e distribuzione del calore nei circuiti elettrici – Legge di Joule – Lampada elettrica ad incandescenza – Lampada ad arco.

14. Effetti chimici delle correnti elettriche – Elettrolisi e sue leggi – Galvano-plastica e doratura.

15. Cenni sulle pile termo-elettriche.

16. Correnti d'induzione – Legge di Lenz – Rocchetto di Ruhmkorff – Telefono e microfono.

17. Descrizione sommari di una macchina moneto-elettrica e d'una macchina dinamo-elettrica.

#### PER LA SEZIONE FISICO-MATEMATICA

##### IV CLASSE (3 ore settimanali)

#### *Meccanica*

1. Esercizi ed applicazione degli elementi di meccanica studiati precedentemente e più ampia illustrazione delle tre leggi del moto.

2. Composizione e decomposizione di forze applicate ad un punto.

3. Moto parabolico dei gravi nel vuoto.

4. Moto dei pianeti – Gravitazione universale.

5. Proprietà delle coppie – Momento od asse d'una coppia – Coppie equivalenti – Coppia risultante di più altre.

6. Riduzione di un sistema di forze agenti su un corpo rigido, ad una forza e ad una coppia.

7. Dimostrazione della formola del pendolo semplice.

8. Lavoro e forza viva nelle macchine in movimento – Lavoro motore, lavoro resistente; relazione tra questi due lavori quando il moto della macchina è uniforme.

9. Urto di due sfere elastiche od anelastiche – Teorema di Carnot.

10. Esercizi sull'idrostatica, sulla pneumatica.

#### *Calore*

Esercizi e problemi sugli argomenti studiati nel corso precedente, richiamando e completando le cognizioni sulle dilatazioni, la calorimetria, i cangiamenti di stato e sulle proprietà degli aeriformi.

### *Ottica*

1. Dimostrazione matematica delle proprietà degli specchi sferici, dei prismi e delle lenti sferiche sottilissime.
2. Ingrandimento nel microscopio semplice, nel microscopio composto e nel cannocchiale astronomico.
3. Esercizi numerici e problemi sui detti argomenti e sulla fotometria.

### *Elettricità e magnetismo*

1. Richiamo delle leggi di Coulomb sulle attrazioni e repulsioni elettriche e magnetiche.
2. Lavoro delle forze elettriche e magnetiche – Linee di forza – Potenziale – Superficie equipotenziali.
3. Distribuzione dell'elettricità su una sfera conduttrice – Capacità e tensione elettrica.
4. Teoria della pila.
5. Richiamo della legge di Ohm – Potenziale nei diversi punti di un circuito percorso da corrente elettrica.
6. Qualche metodo per misurare l'intensità delle correnti, le resistenze elettriche e le forze elettro-motrici.
7. Esercizi e problemi sulle leggi di Ohm, di Kirchhoff, di Joule e sulla elettrolisi – Trarre occasione da questi esercizi per dare qualche cenno sulle principali unità elettriche.

## **PROGRAMMA 9**

PROGRAMMA DI MATEMATICA DEL TERZO ANNO DEL LICEO MODERNO (Regio Decreto 28 Settembre 1913)

### Classe III

Funzioni circolari e loro principali proprietà. Curva dei seni e delle tangenti. Formule per l'addizione, la sottrazione, la duplicazione e la bisezione degli archi.

Concetto di limite. Sue applicazioni geometriche; tangente ad una curva e lunghezza di un arco. Derivata di una funzione: interpretazioni geometriche e meccaniche.

Derivata di una funzione di 1° e 2° grado e di  $a : x$ . Tangente alle curve immagini delle funzioni  $a x^2$  ed  $a : x$ .

Potenze con esponente razionale. Cenno sulle potenze con esponente reale.

Equazione esponenziale. Logaritmi. Uso delle tavole ed applicazioni varie.

Rappresentazione grafica della curva logaritmica. Logaritmi delle funzioni circolari. Risoluzione dei triangoli rettilinei.

Applicazioni pratiche della trigonometria.

Valutazione approssimata di una area piana mediante somme di quadrati.

L'area come limite di somma di rettangoli. Cenno sull'integrale definito ed ovvie applicazioni.

## PROGRAMMA 10

LICEO MODERNO (Regio Decreto 28 Settembre 1913)

FISICA, CHIMICA E GEOGRAFIA FISICA ED ASTRONOMICA

Programma

Liceo: Classe I (1° trimestre)

Fisica

I corpi e le sensazioni che li rivelano. Stati differenti di aggregazione.

Peso, peso specifico.

Concetto statico di forza – Leva – Bilancia.

Leggi della dinamica – Concetto di massa – Concetto dinamico di forza – Lavoro e potenza.

Sistema c. g. s. – Dimensioni.

Energia di moto e di posizione.

Conservazione dell'energia.

Studio dei fluidi – Pressione nel loro interno – Principio di Archimede.

Aerometri a peso costante – Barometro – legge di Boyle.

Temperatura e calore – termometri e calorimetri – Calore specifico – Equivalenza di calore e lavoro.

Dilatazione termica – Contegno dei gas perfetti.

Fusione, soluzione, solidificazione, cristallizzazione – Vaporizzazione – Ebollizione in vasi aperti e chiusi – Distillazione.

Solidificazione ed ebollizione delle soluzioni.

Liquefazione degli aeriformi – temperatura critica.

Azioni elettriche e magnetiche – Differenza di potenziale elettrico, corrente, resistenza – Amperometri e voltimetri.

Pila – Cenno sulla elettrolisi.

Legge di Joule – Riscaldamento elettrico.

2° Trimestre

Chimica

Acqua – Idrogeno – Ossigeno

Aria – Argon e gas nobili.

Gli alogeni ed i loro composti con l'idrogeno.

Zolfo e idrogeno solforato – Composti ossigenati dello zolfo – Industria dell'acido solforico.

Nozioni di nomenclatura – Idracidi – Ossiacidi – Basi – Sali.

Nitrico – Fosforo – Arsenico – Antimonio e loro composti – Industria dei perfosfati.

Silicio e composti – Industria del vetro.

carbonio e composti ossigenati del carbonio – Combustione – Fiamma.

Boro ed acido borico.

Generalità sui metalli e sulle leghe.

Sodio, potassio, ammonio – Industria del carbonato sodico.

Magnesio, calcio, bario, stronzio e loro composti – Malte e cementi.

Alluminio e composti – Leghe di alluminio – Alluminoterma.

Zinco, mercurio, rame, ferro e loro composti e leghe.

Cobalto, nichel, cromo, manganese, bismuto e loro composti e leghe.



Argento, oro, platino e composti – Azioni chimiche della luce – Fotografia.

Legge delle combinazioni chimiche – Equivalenti – Ipotesi atomica – Pesì molecolari ed atomici e loro determinazione  
– Valenza – Cenno di termochimica.

(3° trimestre)

Chimica (2 ore)

Generalità sui composti organici – Isomeria e polimeria – Formule di struttura.

Idrocarburi saturi e non saturi – Il petrolio ed il gas illuminante.

Alcoli, aldeidi, acetoni – Alcoli polivalenti.

Composti metallorganici.

Ammine – Esteri semplici e misti.

Acidi grassi – Ammidi – nitrili.

Urea ed acido urico.

Eteri composti – Grassi naturali – Saponificazione – Industria dei saponi.

Sostanze zuccherine e amidacee – fermentazioni.

Idrocarburi aromatici – Benzolo e derivati.

Ammine aromatiche – L'anilina – industria dei colori di anilina.

Fenoli monovalenti e polivalenti.

Aldeidi – Chetoni ed acidi della serie aromatica.

Alcaloidi ed albuminoidi.

Esercitazioni pratiche (2 ore)

Esercitazioni in laboratorio a complemento dell'insegnamento di chimica.

Classe II

Fisica

Meccanica – Moto di un punto – velocità ed accelerazione medie e vere.

Studio dei moti più notevoli – Composizione delle velocità e delle accelerazioni – Grandezze vettoriali.

Richiamo dei concetti di massa e di forza e dell'azione dinamica e statica di una forza – Composizione e decomposizione di forze applicate a corpi liberi od aventi legami – Coppie.

Macchine semplici.

Forza centrifuga.

Attrito e resistenza del mezzo.

Gravità – Moto dei gravi (grave libero, grave su piano inclinato, pendolo, proiettile, aeroplano, ecc.)

Corpi elastici – Azioni molecolari nei fluidi.

Cenno sulla teoria cinetica dei gas.

Pressione osmotica.

Termologia. – temperatura, volume e pressione nel gas – Equazione caratteristica del gas perfetto – Temperatura assoluta.

Cicli – la prima e la seconda legge della termodinamica.

Sorgenti di calore.

Studio dei mutamenti di stato.

Cenno sulle macchine termiche – rendimento.

Igrometria.

Acustica. Produzione del suono e sua propagazione – Velocità di propagazione – Onde trasversali e longitudinali – Frequenza e lunghezza d'onda.

Suoni ed intervalli musicali – Corda – Risonanza – Tubi sonori.

Composizione dei moti vibratorii – Interferenze – Tempera dei suoni.

Ottica. – Produzione della luce e sua propagazione – velocità di propagazione – Ombra.

Intensità della luce e sua misura.

Riflessione – Specchi piani e sferici.

Rifrazione – Prismi e Lenti.

Spettri di emissione e di assorbimento.

Doppia rifrazione.

Energia raggianti in generale.

Ipotesi ondulatoria della luce – Frequenza e lunghezza d'onda – Interferenze luminose. polarizzazione.

### Classe III

(1° e 2° trimestre)

#### Fisica

Elettricità e magnetismo – Fondamenti della elettrostatica – Campo elettrico – Potenziale – Quantità di elettricità e capacità – Condensatori.

Fondamenti della magnetostatica – Campo magnetico – Permeabilità – Isteresi.

La corrente elettrica – legge di Biot e Savart – Galvanometri – Resistenza elettrica – leggi di Ohm, di Kirchhoff e di Joule.

Sistema pratico di misure elettriche – Sistemi assoluti di misure: elettromagnetico ed elettrostatico.

Termoelettricità.

Corrente elettrica negli elettroliti – leggi di Faraday – Polarizzazione – Dissociazione elettrolitica – la pila e la interpretazione dei fenomeni che in essa avvengono – Accumulatori.

Corrente elettrica nei gas – Ionizzazione – Scarica elettrica nei gas a differenti pressioni – raggi catodici – raggi Rontgen – radioattività.

Induzione elettromagnetica – Corrente elettrica di induzione – Rocchetto di Ruhmkorff.

Dinamo e motore a corrente continua.

Corrente elettrica variabile – Autoinduzione – Scarica oscillante.

Alternatore e motore a corrente alternata – Trasformatori – Campo magnetico rotante.

Applicazioni pratiche principali dell'energia elettrica ed in particolare. Trasporto dell'energia – Trazione elettrica – Forni elettrici – Illuminazione elettrica ad arco e ad incandescenza – Telegrafia – Telefonia – Radiotelegrafia.

Risoluzione di problemi riguardanti le varie parti della fisica e chimica.

(3° trimestre)

#### Geografia astronomica e fisica

(1 ora)

Sfera celeste – Moto diurno e forma della terra – Il sole – Sistema solare – tempo vero e tempo medio – Stagioni – La luna – Leggi di Keplero ed attrazione universale – Maree – Riconoscimento dei più notevoli astri – Determinazione delle coordinate geografiche.

L'atmosfera e le sue condizioni fisico-chimiche – Venti e climi – Meteore – Servizio meteorologico ed aerologico internazionale.

Acque continentali e marine – Loro studio morfologico, fisico e chimico – Servizio talassografico.

Calore solare e sue trasformazioni in altra forma di energia per mezzo della circolazione dell'acqua nell'atmosfera e della vegetazione.

Forma del globo terrestre – Accelerazione della gravità nei vari punti – massa terrestre e sua determinazione.

Magnetismo terrestre – Declinazione ed inclinazione – Bussola marina – Elettricità atmosferica.

Esercitazioni pratiche

(2 ore)

Esercitazioni in laboratorio a complemento dell'insegnamento di fisica.

## **PROGRAMMA 11**

### PROGRAMMA DI MATEMATICA PER IL LICEO CLASSICO SECONDO LA RIFORMA GENTILE

#### MATEMATICA

La prova d'esame consisterà in una conversazione della durata di non meno di 15 minuti sui seguenti argomenti:

A) Sistemi di equazione di 1° grado; calcolo dei radicali; potenze con esponenti frazionari.

Equazioni di secondo grado o riconducibili a quelle di 2° grado.

Esempi semplici di sistemi di equazioni di grado superiore al primo.

Progressioni aritmetiche e geometriche.

Logaritmi. Uso delle tavole logaritmiche ed applicazioni al calcolo di espressioni numeriche.

Le funzioni trigonometriche seno, coseno e tangente.

Formule per l'addizione, la sottrazione, la duplicazione e la bisezione degli argomenti. Uso delle tavole trigonometriche (preferibilmente, ai valori naturali) ed applicazione della risoluzione dei triangoli rettilinei.

B) Applicazioni dell'algebra alla geometria

1. I numeri reali assoluti e relativi. Operazioni su di essi. Equazioni esponenziali.

2. Proporzioni fra grandezze. La teoria della similitudine nel piano. Inscrizione nella circonferenza del pentagono, del decagono e del pentadecagono, regolari.

3. Teoria della misura per le lunghezze e le superfici. Rettificazione della circonferenza e quadratura del cerchio.

4. Rette e piani nello spazio; ortogonalità e parallelismo. Minima distanza di due rette sghembe. Diedri, triedri, angoloidi. Poliedri, poliedri regolari.

5. Poliedri equivalenti, poliedri con volumi eguali.

6. La teoria della similitudine nello spazio.

7. Cilindro, cono e sfera. Aree e volumi che vi si riferiscono.

## PROGRAMMA 12

### PROGRAMMA DI MATEMATICA PER IL LICEO SCIENTIFICO SECONDO LA RIFORMA GENTILE

*“Prova scritta.*

Risoluzione d'un problema riguardante la materia degli esami orali. (Durata della prova: 5 ore).

*Prova orale:*

La prova orale si svolge, relativamente alle parti A e B del programma con le norme indicate per le parti omonime del programma di liceo. Solo che qui si richiede per sei dei capi della parte B ciò che ivi si richiede per cinque, e che fra questi sei capi debbono essere compresi, di obbligo, il 3°, il 4°, il 5°, il 6° e il 7°.

A) Calcolo dei radicali; potenze con esponenti frazionari.

Equazioni di 2° grado o riconducibili a quelle di 2° grado.

Esempi semplici di sistemi di equazioni di grado superiore al 1°.

Progressioni aritmetiche e geometriche.

Logaritmi. Uso delle tavole logaritmiche ed applicazioni al calcolo di espressioni numeriche.

Calcolo combinatorio e binomio di Newton. Goniometria. Trigonometria rettilinea.

Principali formule di trigonometria sferica e cenni sulla risoluzione dei triangoli sferici.

Rappresentazioni grafiche delle funzioni di una variabile.

Derivate di ( $m$  intero o frazionario),  $\sin x$ ,  $\cos x$  e  $\operatorname{tg} x$ .

Significato geometrico e cinematico della derivata.

Massimi e minimi col metodo delle derivate.

Applicazioni dell'algebra alla geometria.

B) 1. Elementi di teoria dei numeri. Divisibilità. Numeri primi. Massimo comune divisore e minimo comune multiplo.

L'indicatore ( $n$ ). Congruenze. Teorema di Fermat e sua generalizzazione. Analisi indeterminata di 1° grado.

2. I numeri reali assoluti e relativi. Operazioni su di essi. Equazioni esponenziali.

3. La nozione di limite di una successione o di una funzione. Teoremi fondamentali che vi si riferiscono. Nozioni di derivata e di integrale per le funzioni di una variabile. derivata di una somma, di un prodotto e di una funzione di funzione.

4. Teoria della misura per la lunghezza e la superficie. Rettificazione della circonferenza e quadratura del cerchio.

5. Rette e piani nello spazio; ortogonalità e parallelismo. Minima distanza di due rette sghembe. Diedri, triedri, angoloidi. Poliedri, poliedri regolari.

6. Poliedri equivalenti, poliedri con volumi eguali.

7. La teoria della similitudine nello spazio.

8. Cilindro, cono e sfera. Aree e volumi relativi.

## PROGRAMMA 13

PROGRAMMA DI FISICA PER IL LICEO SCIENTIFICO (Regio Decreto 7 Maggio 1936, n° 762)

### 2ª CLASSE

*Meccanica.* – Moto di un punto; velocità e accelerazione come scalari e come vettori; moto rettilineo uniforme e vario; moto circolare uniforme e moto oscillatorio.

Forza e sua misura statica. Equilibrio di due o più forze applicate a un solido; centro di forze parallele. Equilibrio nei solidi con un punto o con un asse fisso; macchine semplici; bilancia.

Principio d'inerzia. Proporzionalità fra forza e accelerazione. Massa e peso. Misura dinamica delle forze; dine. Eguaglianza fra azione e reazione. Forza centrifuga.

Caduta dei gravi liberi e su di un piano inclinato. Moto dei proiettili. Pendolo.

Lavoro ed energia; energia di moto e di posizione; potenza; unità relative.

Attrito e resistenza del mezzo. Conservazione dell'energia.

Elasticità nei solidi.

Gravitazione universale; legge di Newton. Sistema solare. Leggi di Keplero.

Pressione nei fluidi. Principi di Pascal e di Archimede. Vasi comunicanti. Pressione atmosferica. Pompe. Compressione degli aeriformi a temperatura costante.

Cenni sul moto di un solido immerso in un fluido; navi, dirigibili, velivoli.

### 3ª CLASSE

*Termologia.* – Temperatura e termometri. Quantità di calore; caloria, calore specifico e capacità termica; calorimetri.

Conduzione, convezione e irraggiamento del calore.

Dilatazione termica nei solidi e nei liquidi.

Variatione termica del volume di un gas a pressione costante e della pressione a volume costante. Equazione caratteristica dei gas perfetti. Temperatura assoluta. Cenni sulla teoria cinetica dei gas.

Cambiamenti di stato; fusione e solidificazione; evaporazione; ebollizione; liquefazione degli aeriformi. Vapori saturi e non saturi. Cenno sull'umidità dell'aria e sulle precipitazioni atmosferiche.

Primo principio della termodinamica; equivalente meccanico della caloria; cenno sul secondo principio. Motori a vapore e a scoppio. Sorgenti di calore.

*Acustica.* – Vibrazioni sonore e loro propagazione; velocità del suono. Percezione del suono e orecchio. Frequenza d'onda e intensità di un suono semplice; intervalli musicali. Timbro. Eco, risonanza, interferenza, fonografo.

*Ottica.* – Luce e sua propagazione. Fotometria.

Riflessione; specchi piani e specchi sferici.

Rifrazione e riflessione totale; lastre e prismi; lenti, costruzione delle immagini. Cenno sui più comuni fenomeni ottici dell'atmosfera. Occhio; strumenti ottici più comuni.

Colori, dispersione della luce. Spettro. Cenno sui raggi infrarossi e ultravioletti.

Velocità della luce. Natura ondulatoria della luce; frequenza e lunghezza d'onda.

Spettroscopia, interferenza, diffrazione, polarizzazione (cenni).

### 4ª CLASSE

*Elettricità e Magnetismo.* – Cariche elettriche e loro mutue azioni: legge di Coulomb. Conduttori e isolanti. Principali fenomeni di elettrostatica e grandezze che vi intervengono; campo elettrico e potenziale. Condensatori. Macchine elettrostatiche.

Poli magnetici e loro mutue azioni; legge di Coulomb pel magnetismo. Calamite. Sostanze ferromagnetiche. Campo magnetico terrestre; bussola.

Corrente elettrica. Elettrolisi; pila di Volta; accumulatori. Forza elettromotrice. Resistenza elettrica. Calore prodotto dalla corrente e sue principali applicazioni.

Campo magnetico prodotto da una corrente. Applicazione alla misura della corrente e alla trasmissione dei segnali.

Azioni elettrodinamiche.

Induzione elettromagnetica.

Telefono. Correnti alternate, alternatori, motori, dinamo, trasformatori statici.

Produzione, trasporto, distribuzione dell'energia elettrica.

La corrente nei gas: ionizzazione; arco elettrico. Raggi catodici e raggi X. Cenni sui fenomeni di radioattività.

Onde elettromagnetiche; cenno sulla radiotelegrafia e la radiotelegrafia. Cenno sulla natura elettromagnetica della luce.

Cenno sulla costituzione della materia; molecole, atomi, nuclei, elettroni. Effetti termoionico e fotoelettrico.

## PROGRAMMA 14

PROGRAMMA DI MATEMATICA PER IL LICEO SCIENTIFICO (Regio Decreto 7 Maggio 1936, n° 762)

### 1<sup>a</sup> CLASSE

Concetto di numero reale come numero decimale; cenno sulle operazioni con numeri reali.

Calcolo dei radicali; potenze con esponenti frazionari. Equazioni di secondo grado o riconducibili a quelle di 2° grado; esempi di sistemi di equazioni di grado superiore al 1° risolubili con equazioni di 1° e 2° grado; applicazioni geometriche.

Progressioni aritmetiche e geometriche; applicazioni.

Coordinate cartesiane ortogonali nel piano. Funzioni di una variabile e loro rappresentazione grafica, in particolare le funzioni  $ax + b$ ;  $ax^2$ ,  $a : x$ .

Misura di una grandezza rispetto ad un'altra. Proporzioni fra grandezze come proporzioni fra le loro misure. Similitudine tra figure piane, in particolare fra triangoli e poligoni. Costruzione del pentagono, del decagono e del pentadecagono regolari.

Aree dei poligoni.

### 2<sup>a</sup> CLASSE

Equazioni esponenziali e logaritmi, curva logaritmica. Uso delle tavole logaritmiche ed applicazioni al calcolo di espressioni numeriche. Uso del regolo calcolatore.

Rettificazione della circonferenza e quadratura del cerchio.

Rette e piani nello spazio, ortogonalità e parallelismo. minima distanza di due rette sghembe. Diedri, triedri, angoloidi.

Uguaglianza di figure spaziali. Poliedri, in particolare prismi e piramidi. Cilindro, cono e sfera.

Nozioni sui triangoli sferici e sull'eccesso sferico.

Applicazioni dell'algebra alla geometria (problemi di 1° e 2° grado; omogeneità delle formule; costruzione delle formule).

### 3<sup>a</sup> CLASSE

Funzioni goniometriche; curve dei seni e delle tangenti, formule per l'addizione, sottrazione, duplicazione e bisezione degli argomenti; equazioni goniometriche; risoluzione dei triangoli rettilinei.

La nozione di limite di una funzione; teoremi fondamentali che vi si riferiscono.

Derivata di una funzione di una variabile e suo significato geometrico e fisico; derivata di una somma, di un prodotto e di una funzione di funzione.

Derivata di  $x^m$  ( $m$  intero o frazionario), di  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\tan x$ ; esercizi di derivazione; tangenti alle curve immagini delle funzioni  $ax^2$ ;  $a : x$ .

Nozione di equivalenza delle figure solide; equivalenza di prismi e piramidi. Regole pratiche per la determinazione di aree e volumi dei solidi studiati.

### CLASSE IV

Massimi e minimi col metodo delle derivate; applicazioni.

Nozione d'integrale; significato geometrico; applicazione al calcolo di qualche area e di qualche volume.

Disposizioni, permutazioni e combinazioni semplici; binomio di Newton. Elementi di calcolo delle probabilità.

Le applicazioni dell'algebra alla geometria, esplicitamente menzionate nel programma di seconda, devono svolgersi *in tutte le classi*.

Le avvertenze date per il Liceo classico valgono anche per il liceo scientifico .....



## PROGRAMMA 15

PROGRAMMI D'ESAME RELATIVI ALL'INDIRIZZO CLASSICO E SCIENTIFICO (Regio Decreto 10 Giugno 1937, n° 876)

### FISICA

#### *Prova orale:*

Consisterà nell'accertare, mediante un colloquio, che il candidato è abituato ad osservare i fenomeni fisici e a riportarli ai principi che li presiedono, e che ha inteso tutto il valore di conferma degli esperimenti in relazione alle ipotesi fisiche.

Il colloquio verterà sui seguenti punti fondamentali del programma d'insegnamento, nei limiti da questo segnati:

Diverse specie di moto di un punto; formule relative.

Equilibrio di forze complanari o parallele. Leva.

Principi della dinamica; forza centrifuga. Gravitazione universale. Caduta dei gravi libera e sul piano inclinato. Pendolo.

Lavoro ed energia; potenza.

Pressione nei fluidi: principi di Pascal e di Archimede; applicazioni. Pressione atmosferica: legge di Boyle. Principio su cui si basa il sostentamento dei velivoli.

Dilatazione termica; leggi dello stato aeriforme.

Quantità di calore assorbita o ceduta da un corpo.

Cambiamento di stato. Vapori saturi e non saturi. Umidità dell'aria e precipitazioni atmosferiche.

Principio della conservazione della energia; funzionamento dei motori termici e loro rendimento.

Propagazione del suono. Caratteri distintivi dei suoni. Risonanza e interferenza.

Riflessione e rifrazione della luce. Leggi che regolano le immagini date da lenti sottili (posizione, grandezza, verso).

Occhio e strumenti ottici più in uso.

Dispersione della luce. Spettri. Fotometria.

Velocità della luce; natura ondulatoria della luce; frequenza e lunghezza d'onda. Interferenza e diffrazione della luce in qualche caso semplice. Il fenomeno della polarizzazione rettilinea e della doppia rifrazione.

Principali fenomeni di elettrostatica.

Principali fenomeni di magnetostatica.

Corrente elettrica e fenomeni che la rivelano. Intensità e senso di una corrente. Resistenza elettrica. Leggi del circuito elettrico a corrente continua (Ohm, Joule) e loro applicazioni. Effetti chimici della corrente; pile, accumulatori.

Campo magnetico prodotto da una corrente; applicazioni più comuni.

Azioni elettrodinamiche. Leggi dell'induzione elettromagnetica. Correnti alternate. Descrizione schematica delle macchine generatrici di corrente, dei motori elettrici e dei trasformatori statici.

Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica.

La corrente negli aeriformi; ionizzazione. Raggi catodici e raggi X.

Produzione e rilevazione delle onde elettromagnetiche; radiocomunicazioni.

Ipotesi moderne intorno alla costituzione della materia.

Unità pratiche di misura.