

**Programma dell' esame di maturità generale**

# **Fisica**

---

■ **SPLOŠNA MATURA**

**Il Programma dell'esame di Maturità generale ha validità dalla sessione primaverile dell'anno 2007 fino a quando entra in uso quello nuovo.**

**La validità del Programma per l'anno in cui il candidato deve sostenere l'esame di maturità è indicata nel Catalogo dell'esame di maturità generale dell'anno in corso.**

**Ljubljana 2005**



**Državni izpitni center**



1. Introduzione.....	4
2. Obiettivi dell'esame .....	5
2.1 Obiettivi d'insegnamento .....	5
2.2 Settori di verifica.....	6
3. Struttura dell'esame e valutazione.....	8
3.1 Schema dell'esame .....	8
3.2 Tipi di quesiti e valutazione .....	9
3.3 Allegati alle prove d'esame.....	9
4. Argomenti dell'esame .....	13
5. Elenco delle esercitazioni di laboratorio di preparazione all'esame di maturità generale.....	26
6. Candidati con necessità particolari .....	30
7. Esempi di quesiti dell'esame .....	31
8. Bibliografia .....	39

## 1. INTRODUZIONE

Il catalogo d'esame per la maturità generale di fisica è destinato alla preparazione degli studenti che, terminata la scuola media, sosterranno l'esame di maturità generale di fisica. Il catalogo d'esame stabilisce i contenuti dell'esame che costituiscono la base per uno studio proficuo presso le facoltà di scienze naturali e le facoltà tecniche e contemporaneamente riporta anche gli obiettivi d'insegnamento. I contenuti sperimentali comprendono 18 esercitazioni, ognuna con più varianti, che i candidati svolgono prima dell'esame di maturità generale. Gli insegnanti a scuola valutano il lavoro sperimentale. Il sapere nell'ambito dei contenuti sperimentali, è verificato pure all'esame di maturità generale dall'esterno. Il catalogo presenta pure la struttura dell'esame e la relativa valutazione. Vengono verificate la conoscenza della materia contenuta nel catalogo e la capacità del candidato di collegare in modo appropriato gli argomenti del catalogo.

## 2. OBIETTIVI DELL'ESAME

Gli obiettivi dell'esame servono a verificare se il sapere degli studenti è conforme alle finalità della fisica quale materia dell'esame di maturità generale nella scuola media. È possibile conseguire tali obiettivi in 315 ore d'insegnamento ed in 35 ore d'esercitazioni di laboratorio; nei ginnasi ad indirizzo tecnico, dato che parte dei contenuti è inclusa nelle materie professionali, in 280 ore d'insegnamento ed in 35 ore d'esercitazioni di laboratorio.

### 2.1 OBIETTIVI D'INSEGNAMENTO:

1. Dare ai candidati, con una ponderata combinazione di insegnamento teorico e sperimentazione:

adeguati sapere e comprensione della fisica;

consapevolezza del proprio ruolo nel mondo tecnologico al fine di sviluppare interesse professionale per i fatti di rilevanza scientifica;

conoscenza dell'applicabilità e dei limiti dei metodi scientifici affinché li sappiano applicare alle altre discipline e alla vita d'ogni giorno;

adeguata preparazione per gli studi universitari nelle facoltà di scienze naturali, di scienze tecniche, di medicina e in altre.

2. Sviluppare nei candidati capacità e abilità in fisica:

importanti per la continuazione degli studi e per l'applicazione pratica;

utili nella pratica giornaliera;

finalizzate ad un lavoro sperimentale efficace e sicuro;

che stimolino lo scambio delle informazioni.

3. Sviluppare valori significativi per le scienze naturali, quali

la cura per la chiarezza e la precisione;

l'obiettività;

la coerenza logica.

4. Stimolare e sviluppare l'interesse per la tutela dell'ambiente.

5. Educare i candidati alla consapevolezza:

che le teorie ed i metodi scientifici si sono sviluppati e si sviluppano tutt'ora con la collaborazione in gruppo e l'apporto di singoli;

che lo studio delle scienze naturali e la loro applicazione sono sottoposti ad influssi sociali, economici, tecnologici, etici e culturali e hanno dei limiti;

che le applicazioni scientifiche possono essere utili, ma anche dannose al singolo, alla comunità ed all'ambiente;

che la scienza supera i confini degli stati e che il linguaggio scientifico è comprensibile a tutti se viene usato conseguentemente e correttamente.

## **2.2 SETTORI DI VERIFICA**

**La verifica del sapere in fisica comprende tre ambiti:**

- A il sapere e la comprensione;
- B la raccolta e l'elaborazione di dati e la soluzione di problemi;
- C la capacità e l'abilità di sperimentazione.

### **A Sapere e comprensione**

I candidati conoscano e capiscano:

1. i fenomeni fisici, i fatti, le grandezze, le leggi, le definizioni, i concetti e le teorie;
2. le espressioni e le convenzioni (simboli, grandezze e unità);
3. le attrezzature e gli strumenti di misura della fisica con le relative modalità d'impiego e le misure di sicurezza;
4. le applicazioni tecnologiche della fisica e le loro conseguenze per la società, l'economia e l'ambiente.

### **B Raccolta ed elaborazione di dati e soluzione di problemi**

I candidati siano capaci, verbalmente o in altra forma adeguata (ad esempio con l'uso di simboli, grafici, numeri) di:

1. cercare, scegliere, ordinare e presentare informazioni da fonti diverse;
2. tradurre informazioni da una forma in un'altra;
3. trattare dati numerici e di altro tipo;
4. usare le informazioni per individuare leggi e trarre conclusioni;
5. spiegare in modo appropriato fenomeni, leggi e relazioni reciproche;
6. formulare previsioni ed ipotesi;
7. risolvere problemi;
8. applicare il sapere a nuove situazioni.

Nella soluzione di problemi non si applica il calcolo differenziale ed integrale.

### **C Capacità e abilità di sperimentazione**

I candidati siano capaci di:

1. usare le tecniche di misurazione, le attrezzature ed i materiali seguendo istruzioni, dove ciò si rende indispensabile;
2. eseguire e raccogliere osservazioni e misurazioni;
3. spiegare e valutare osservazioni e dati sperimentali.

Durante il lavoro di laboratorio il candidato acquista capacità ed abilità di sperimentazione. Le esperienze di laboratorio, previste dal programma, devono essere scelte in modo da contemplare tutti gli argomenti della fisica. Le esperienze vengono eseguite in 35 ore di lavoro di laboratorio, durante le quali la classe si divide in due gruppi. Il tempo può essere dedicato dai candidati pure per il lavoro di ricerca autonomo.

## 3. STRUTTURA DELL'ESAME E CLASSIFICAZIONE

### 3.1 SCHEMA DELL'ESAME

#### Prova scritta

Prova d'esame	Tempo a disposizione	Percentuale del voto	Valutazione	Mezzi concessi
1	90 minuti	40 %	esterna	la penna stilografica o la penna a sfera, la matita HB o B, la gomma, il temperino, la calcolatrice tascabile
2	105 minuti	40 %	esterna	senza interfaccia grafica o possibilità di calcolo con simboli, accessori geometrici.

#### Esercitazioni di laboratorio

	Percentuale del voto	Valutazione
Esercitazioni di laboratorio /gruppi di non più di 17 studenti/	20 %	Interna

## **3.2 TIPI DI QUESITI E VALUTAZIONE**

### **Prova scritta**

<b>Prova d'esame</b>	<b>Tipi di compiti</b>	<b>Classificazione</b>
1	40 domande a risposta multipla	Ogni risposta esatta è valutata con un punto.
2	5 quesiti strutturati equivalenti con i quali si verificano le capacità e le abilità conseguite durante le esercitazioni di laboratorio, la conoscenza e la comprensione di tutti i capitoli del catalogo e la capacità di effettuare collegamenti nell'ambito della materia.  5 quesiti, 4 dei quali scelti e risolti dal candidato e successivamente valutati.	I quesiti strutturati vengono valutati complessivamente con 40 punti.

### **Esercitazioni di laboratorio**

Le esercitazioni di laboratorio sono valutate con 20 punti. Il voto è assegnato dagli insegnanti tenendo conto dei seguenti criteri:

1. Come il candidato sa usare l'attrezzatura sperimentale;
2. Quanto sono dettagliate le istruzioni che necessita per le esercitazioni;
3. In quale modo sa scrivere ed elaborare i risultati delle misurazioni;
4. Come sa interpretare i risultati.

Ognuno di questi criteri prevede una valutazione a 5 livelli. L'insegnante di solito valuta in base ai criteri 1. e 2.. Il voto in base ai criteri 3. e il 4. è assegnato in prevalenza valutando la relazione scritta. L'insegnante può valutare pure le capacità sperimentali del candidato in base al suo lavoro di ricerca autonomo.

L'insegnante stabilisce il termine di consegna della relazione scritta di ogni singola esercitazione di laboratorio. La relazione dell'ultima esercitazione di laboratorio deve essere consegnata entro il termine di consegna dei lavori di seminario (esercitazioni) stabilito dal calendario dell'esame di maturità generale.

## **3.3 ALLEGATI ALLE PROVE D'ESAME**

Le tabelle delle costanti, delle equazioni e il sistema periodico fanno parte delle prove d'esame. Il candidato deve saperle usare appropriatamente.

## Allegato 1

### COSTANTI ED EQUAZIONI

accelerazione di gravità	$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$
velocità della luce	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
carica elementare	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ A s}$
numero di Avogadro	$N_A = 6,02 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}$
costante universale dei gas	$R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J kmol}^{-1}\text{K}^{-1}$
costante gravitazionale	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2\text{kg}^{-2}$
costante dielettrica del vuoto	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1}\text{m}^{-1}$
permeabilità magnetica del vuoto	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ V s A}^{-1}\text{m}^{-1}$
costante di Boltzmann	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
costante di Planck	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV s}$
costante di Stefan	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-4}$
unità di massa atomica	$1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ; per $m = 1u$ è $mc^2 = 931,5 \text{ MeV}$

#### MOTO

$$s = vt$$

$$s = \bar{v}t$$

$$s = v_0t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2as$$

$$\omega = 2\pi\nu = 2\pi\frac{1}{t_0}$$

$$v = \omega r$$

$$a_r = \omega^2 r$$

$$s = s_0 \text{sen } \omega t$$

$$v = \omega s_0 \text{cos } \omega t$$

$$a = -\omega^2 s_0 \text{sen } \omega t$$

#### FORZA

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\frac{t_0^2}{r^3} = \text{cost.}$$

$$F = ks$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{G} = m\vec{v}$$

$$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{G}$$

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$M = rF\text{sen}\alpha$$

$$p = \rho gh$$

$$\Gamma = J\omega$$

$$M\Delta t = \Delta\Gamma$$

#### ENERGIA

$$A = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$W_c = \frac{mv^2}{2}$$

$$W_p = mgh$$

$$W_{el} = \frac{ks^2}{2}$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = \Delta W_c + \Delta W_p + \Delta W_{el}$$

$$A = -p\Delta V$$

$$p + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gh = \text{cost.}$$

## ELETTRICITÀ

$$I = \frac{e}{t}$$

$$F = \frac{e_1 e_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\vec{F} = e\vec{E}$$

$$U = \vec{E} \cdot \vec{s} = \frac{A_e}{e}$$

$$\sigma_e = \frac{e}{S}$$

$$E = \frac{\sigma_e}{2\epsilon_0}$$

$$e = CU$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{l}$$

$$W_e = \frac{CU^2}{2}$$

$$w_e = \frac{W_e}{V}$$

$$w_e = \frac{\epsilon_0 E^2}{2}$$

$$U = RI$$

$$R = \frac{\zeta l}{S}$$

$$P = UI$$

## MAGNETISMO

$$\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$$

$$F = IlB \sin \alpha$$

$$\vec{F} = e\vec{v} \times \vec{B}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

$$M = NISB \sin \alpha$$

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS \cos \alpha$$

$$U_i = lvB$$

$$U_i = \omega SB \sin \omega t$$

$$U_i = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$L = \frac{\Phi}{I}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$$

$$W_m = \frac{LI^2}{2}$$

$$w_m = \frac{B^2}{2\mu_0}$$

## OSCILLAZIONI ED ONDE

$$t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$t_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$c = \lambda\nu$$

$$\sin \alpha = \frac{N\lambda}{d}$$

$$j = \frac{P}{S}$$

$$E_0 = cB_0$$

$$j = wc$$

$$j = \frac{1}{2}\epsilon_0 E_0^2 c$$

$$j' = j \cos \alpha$$

$$\nu = \nu_0(1 \pm \frac{v}{c})$$

$$\nu = \frac{\nu_0}{1 \mp \frac{v}{c}}$$

## CALORE

$$n = \frac{m}{M}$$

$$pV = nRT$$

$$\Delta l = \alpha \Delta T$$

$$\Delta V = \beta V \Delta T$$

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = qm$$

$$W_0 = \frac{3}{2}kT$$

$$P = \lambda S \frac{\Delta T}{\Delta l}$$

$$j = \sigma T^4$$

## OTTICA

$$n = \frac{c_0}{c}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

## FISICA MODERNA

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = L_{estr} + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU}$$

$$\Delta W = \Delta mc^2$$

$$N = N_0 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = N \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$A = N\lambda$$

# SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI

I		II										III	IV	V	VI	VII	VIII																		
1,01 <b>H</b> Idrogeno 1											10,8 <b>B</b> Boro 5	12,0 <b>C</b> Carbonio 6	14,0 <b>N</b> Azoto 7	16,0 <b>O</b> Ossigeno 8	19,0 <b>F</b> Fluoro 9	20,2 <b>Ne</b> Neon 10																			
6,94 <b>Li</b> Litio 3	9,01 <b>Be</b> Berillio 4	massa atomica relativa simbolo nome dell'elemento numero atomico										27,0 <b>Al</b> Alluminio 13	28,1 <b>Si</b> Silicio 14	31,0 <b>P</b> Fosforo 15	32,1 <b>S</b> Zolfo 16	35,5 <b>Cl</b> Cloro 17	40,0 <b>Ar</b> Argo 18																		
23,0 <b>Na</b> Sodio 11	24,3 <b>Mg</b> Magnesio 12	40,1 <b>K</b> Potassio 19	45,0 <b>Sc</b> Scandio 21	47,9 <b>Ti</b> Titanio 22	50,9 <b>V</b> Vanadio 23	52,0 <b>Cr</b> Cromo 24	54,9 <b>Mn</b> Manganese 25	55,9 <b>Fe</b> Ferro 26	58,7 <b>Ni</b> Nichel 28	58,9 <b>Co</b> Cobalto 27	63,6 <b>Cu</b> Rame 29	65,4 <b>Zn</b> Zinco 30	69,7 <b>Ga</b> Gallio 31	72,6 <b>Ge</b> Germanio 32	74,9 <b>As</b> Arsenico 33	79,0 <b>Se</b> Selenio 34	79,9 <b>Br</b> Bromo 35	83,8 <b>Kr</b> Criptone 36																	
85,5 <b>Rb</b> Rubidio 37	87,6 <b>Sr</b> Stronzio 38	88,9 <b>Y</b> Ittrio 39	91,2 <b>Zr</b> Zirconio 40	92,9 <b>Nb</b> Niobio 41	92,9 <b>Mo</b> Molibdeno 42	95,9 <b>Tc</b> Tecnecio 43	101 <b>Ru</b> Rutenio 44	106 <b>Rh</b> Rodio 45	108 <b>Pd</b> Palladio 46	103 <b>Rh</b> Rodio 45	108 <b>Ag</b> Argento 47	112 <b>Cd</b> Cadmio 48	115 <b>In</b> Indio 49	119 <b>Sn</b> Stagno 50	122 <b>Sb</b> Antimonio 51	128 <b>Te</b> Tellurio 52	127 <b>I</b> Iodio 53	131 <b>Xe</b> Xenone 54																	
133 <b>Cs</b> Cesio 55	137 <b>Ba</b> Bario 56	179 <b>La</b> Lantanio 57	179 <b>Hf</b> Hafnio 72	181 <b>Ta</b> Tantalio 73	184 <b>W</b> Wolframio 74	186 <b>Re</b> Renio 75	190 <b>Os</b> Osmio 76	192 <b>Ir</b> Iridio 77	195 <b>Pt</b> Platino 78	197 <b>Au</b> Oro 79	201 <b>Hg</b> Mercurio 80	204 <b>Tl</b> Tallio 81	207 <b>Pb</b> Piombo 82	209 <b>Bi</b> Bismuto 83	(209) <b>Po</b> Polonio 84	(210) <b>At</b> Astatio 85	(222) <b>Rn</b> Radone 86																		
(223) <b>Fr</b> Francio 87	(226) <b>Ra</b> Radio 88	(227) <b>Ac</b> Attinio 89	(261) <b>Rf</b> Rutherfordio 104	(262) <b>Db</b> Dubnio 105	(266) <b>Sg</b> Seaborgio 106	(264) <b>Bh</b> Bohrio 107	(269) <b>Hs</b> Hassio 108	(268) <b>Mt</b> Meitnerio 109																											
																		140 <b>Ce</b> Cerio 58	141 <b>Pr</b> Praseodimio 59	144 <b>Nd</b> Neodimio 60	(145) <b>Pm</b> Promezio 61	150 <b>Sm</b> Samario 62	152 <b>Eu</b> Europio 63	157 <b>Gd</b> Gadolino 64	159 <b>Tb</b> Terbio 65	163 <b>Dy</b> Disprosio 66	165 <b>Ho</b> Olimio 67	167 <b>Er</b> Erbio 68	169 <b>Tm</b> Tulio 69	173 <b>Yb</b> Itterbio 70	174,97 <b>Lu</b> Lutezio 71				
																		232 <b>Th</b> Torio 90	(231) <b>Pa</b> Protattinio 91	238 <b>U</b> Uranio 92	(237) <b>Np</b> Neptunio 93	(244) <b>Pu</b> Plutonio 94	(243) <b>Am</b> Americio 95	(247) <b>Cm</b> Curio 96	(247) <b>Bk</b> Berkelio 97	(251) <b>Cf</b> Californio 98	(254) <b>Es</b> Einsteinio 99	(257) <b>Fm</b> Fermio 100	(258) <b>Md</b> Mendelevio 101	(259) <b>No</b> Nobelio 102	(260) <b>Lr</b> Laurenzio 103				

Lantanidi

Attinidi

## 4. ARGOMENTI DELL'ESAME

### 1. GRANDEZZE FISICHE E UNITÀ DI MISURA

■ ARGOMENTI, CONCETTI	■ OBIETTIVI
	<i>Il candidato sappia:</i>
Unità	1.1 elencare le unità fondamentali del SI 1.2 ricavare le unità per mezzo del prodotto o del quoziente delle unità fondamentali 1.3 trasformare le unità ed usare la forma esponenziale di scrittura di numeri grandi o piccoli
Misurazioni	1.4 misurare le grandezze fisiche fondamentali con strumenti standard di misura 1.5 calcolare, partendo da una serie di numerose misurazioni, il valore medio della grandezza misurata e valutare l'errore assoluto e quello relativo 1.6 usare le regole per determinare gli errori di misura nei calcoli con le quattro operazioni aritmetiche elementari e nella scrittura dei risultati 1.7 tracciare il grafico dei dati raccolti e, per le grandezze in relazione lineare, determinare il coefficiente angolare della retta e stabilire la sua unità ed il suo significato

### 2. MOTO RETTILINEO E MOTO CURVILINEO

■ ARGOMENTI, CONCETTI	■ OBIETTIVI
	<i>Il candidato sappia:</i>
Moto rettilineo	2.1 definire la velocità, la velocità media e l'accelerazione del moto rettilineo
Moto rettilineo uniforme ed uniformemente accelerato	2.2 scrivere, per il moto rettilineo uniforme e quello uniformemente accelerato, le equazioni fondamentali della posizione, dello spazio, della velocità e dell'accelerazione in funzione del tempo e usarle nei calcoli 2.3 per questi due moti rappresentare graficamente la posizione, lo spazio, a velocità e l'accelerazione in funzione del tempo 2.4 in un grafico della posizione in funzione del tempo determinare la velocità, in un grafico della velocità in funzione del tempo determinare lo spostamento e l'accelerazione e in un grafico dell'accelerazione in funzione del tempo determinare la velocità

Moto curvilineo	2.5	definire la velocità e l'accelerazione del moto curvilineo
	2.6	scomporre il moto parabolico in moti lungo l'orizzontale e moti lungo la verticale
Moto circolare	2.7	definire il periodo e la frequenza
	2.8	definire la velocità angolare del moto circolare uniforme e metterla in relazione con la velocità periferica e con la frequenza
	2.9	ricavare l'espressione dell'accelerazione radiale del moto circolare uniforme e metterla in relazione con la forza centripeta

### 3. FORZA E MOMENTO DI UNA FORZA

#### ■ ARGOMENTI, CONCETTI

#### ■ OBIETTIVI

*Il candidato sappia:*

Carattere vettoriale della forza	3.1	descrivere la forza quale grandezza vettoriale e determinare la sua unità
	3.2	comporre e scomporre graficamente le forze del piano
	3.3	in un sistema di coordinate ortogonali calcolare la grandezza delle componenti e da queste calcolare la dimensione della forza
Equilibrio delle forze	3.4	scrivere il teorema di equilibrio delle forze
	3.5	determinare le forze su di un corpo in quiete sul piano inclinato
Sistema ed ambiente	3.6	distinguere, dato un sistema, fra forze esterne e forze interne
Legge di Hooke	3.7	scrivere la legge di Hooke
	3.8	definire il coefficiente di elasticità di una molla; utilizzare una molla per misurare le forze
Attrito statico, attrito dinamico	3.9	definire il coefficiente di attrito statico e la resistenza del mezzo dinamico e risolvere problemi di attrito statico e attrito dinamico e di resistenza dell'aria
Pressione	3.10	definire la pressione e descrivere alcuni strumenti di misura della pressione
Momento di una forza	3.11	definire il momento di forze disposte nel piano e applicare il teorema di equilibrio dei momenti
	3.12	calcolare la posizione del centro di massa (baricentro) di un sistema di corpi puntiformi del piano

## 4. LEGGI DI NEWTON E GRAVITAZIONE

### ■ ARGOMENTI, CONCETTI

Leggi di Newton  
Massa, peso, densità  
Legge della gravitazione

### ■ OBIETTIVI

*Il candidato sappia:*

- 4.1 applicare le leggi di Newton ai moti rettilineo, circolare e di caduta libera
- 4.2 spiegare e applicare la relazione fra peso e massa
- 4.3 applicare la relazione fra massa e densità
- 4.4 scrivere la legge della gravitazione e saperla applicare

## 5. TEOREMA DELLA QUANTITÀ DI MOTO

### ■ ARGOMENTI, CONCETTI

Impulso di una forza e quantità di moto  
Conservazione della quantità di moto  
Centro di massa  
Momento angolare

### ■ OBIETTIVI

*Il candidato sappia:*

- 5.1 scrivere la definizione dell'impulso e la definizione della quantità di moto in forma vettoriale
- 5.2 scrivere il teorema della quantità di moto e spiegare le condizioni per la conservazione della quantità di moto
- 5.3 applicare il teorema della quantità di moto agli urti elastici ed anelastici, alle spinte e alla forza di un getto
- 5.4 applicare il teorema del moto del centro di massa (baricentro)
- 5.5 scrivere la definizione del momento istantaneo e del momento angolare per la rotazione di un corpo rigido attorno ad un asse fisso
- 5.6 enunciare il teorema del momento angolare ed applicare la conservazione del momento angolare

## 6. LAVORO ED ENERGIA

■ ARGOMENTI, CONCETTI	■ OBIETTIVI
	<i>Il candidato sappia:</i>
Lavoro, potenza	6.1 definire il lavoro e la potenza e applicare la definizione in esempi numerici
Energia	6.2 scrivere la formula dell'energia cinetica del moto traslatorio
	6.3 scrivere la formula dell'energia potenziale del campo gravitazionale omogeneo
	6.4 scrivere la formula dell'energia elastica di una molla
Teorema della conservazione dell'energia	6.5 usare il teorema dell'energia cinetica, potenziale ed elastica nello studio dei moti
Lavoro della pressione	6.6 ricavare ed applicare la formula del lavoro della pressione

## 7. FLUIDI

■ ARGOMENTI, CONCETTI	■ OBIETTIVI
	<i>Il candidato sappia:</i>
Idrostatica e spinta di Archimede	7.1 ricavare l'espressione della pressione nei liquidi dovuta al peso e applicarla all'equilibrio dei liquidi e dei corpi nei liquidi (spinta di Archimede)
Moto dei fluidi	7.2 definire il flusso di massa e il flusso di volume
	7.3 usare nei problemi la relazione tra flusso, area della sezione e velocità di un getto
	7.4 applicare l'equazione di Bernoulli

## 8. TEMPERATURA

■ ARGOMENTI, CONCETTI	■ OBIETTIVI
	<i>Il candidato sappia:</i>
Definizione e misurazione della temperatura	8.1 definire la scala Kelvin delle temperature mediante un termometro a gas
	8.2 descrivere la misurazione della temperatura con il termometro a fluido o a resistenza elettrica e con la termocoppia
Dilatazioni termiche	8.3 definire e applicare i concetti: dilatazione lineare e quella cubica
Equazione di stato dei gas	8.4 scrivere l'equazione di stato dei gas e applicarla alle trasformazioni termodinamiche del gas: – a temperatura costante (legge di Boyle), – a pressione costante, – a volume costante.

## 9. ENERGIA INTERNA E CALORE

■ ARGOMENTI, CONCETTI	■ OBIETTIVI
	<i>Il candidato sappia:</i>
Legge dell'energia	9.1 definire il calore e scrivere la legge dell'energia
Descrizione microscopica del gas	9.2 spiegare la pressione e l'energia interna del gas dal punto di vista microscopico e metterle in relazione con la temperatura
Calore specifico	9.3 definire il calore specifico e usarlo nella soluzione di problemi di calorimetria
	9.4 applicare la legge dell'energia alle trasformazioni del gas e distinguere tra calore specifico a pressione costante e calore specifico a volume costante
Stati d'aggregazione	9.5 descrivere i cambiamenti di stato d'aggregazione; definire i calori di fusione e di vaporizzazione e applicarli nella soluzione di problemi di calorimetria
Conduzione del calore	9.6 definire il flusso di calore e il coefficiente di conducibilità termica e calcolare il flusso di calore attraverso una parete in condizioni di regime
Processi reversibili ed irreversibili	9.7 distinguere tra fenomeni reversibili ed irreversibili
Macchine termiche	9.8 definire la trasformazione ciclica
	9.9 descrivere il funzionamento di una macchina termica e definire il suo rendimento

## 10. CARICA ELETTRICA E CAMPO ELETTRICO

■ ARGOMENTI, CONCETTI	■ OBIETTIVI
	<i>Il candidato sappia:</i>
Carica elettrica	10.1 scrivere l'espressione che mette in relazione la carica elettrica e la corrente elettrica e definire la carica elementare
Campo elettrico, intensità del campo elettrico	10.2 definire l'intensità del campo elettrico e rappresentare il campo elettrico con le linee di forza
	10.3 scrivere la differenza di potenziale tra punti di un campo elettrico uniforme tenendo conto dell'intensità del campo elettrico
	10.4 definire le superfici equipotenziali e disegnarle per il campo elettrico uniforme e per il campo di una carica puntiforme

Legge di Coulomb	10.5	scrivere la legge di Coulomb e applicarla nel calcolo del campo elettrico di cariche puntiformi, di sfere con distribuzione di carica omogenea e di piastre molto grandi con distribuzione di carica omogenea
Condensatore	10.6	definire la capacità di un condensatore e calcolare la capacità dei condensatori collegati in parallelo ed in serie
	10.7	spiegare la relazione tra carica, densità di carica superficiale, intensità del campo elettrico e differenza di potenziale di un condensatore piano
Influenza, polarizzazione	10.8	spiegare il fenomeno dell'influenza nei metalli e il fenomeno della polarizzazione del dielettrico dal punto di vista microscopico
Energia del campo elettrico	10.9	applicare le formule dell'energia del condensatore e della densità di energia del campo elettrico

## 11. CORRENTE ELETTRICA

### ■ ARGOMENTI, CONCETTI

Collegamenti in serie ed in parallelo

Legge di Ohm

Lavoro elettrico e potenza elettrica

### ■ OBIETTIVI

*Il candidato sappia:*

11.1 applicare la legge di conservazione della carica e la legge dell'energia nella trattazione dei circuiti elettrici (prima e seconda legge di Kirchhoff)

11.2 scrivere la legge di Ohm e definire la resistenza e la resistività

11.3 definire la forza elettromotrice e la resistenza interna di un generatore di tensione

11.4 spiegare come s'inserisce un voltmetro e un amperometro in un circuito elettrico

11.5 scrivere ed applicare le formule del lavoro e della potenza della corrente continua e di quella alternata

## 12. CAMPO MAGNETICO

### ■ ARGOMENTI, CONCETTI

Campo magnetico dei magneti

Forza su un conduttore in campo magnetico

Densità del campo magnetico

Particelle cariche in movimento in campi elettrico e magnetico uniformi

Momento magnetico e sua applicazione

Flusso del campo magnetico

### ■ OBIETTIVI

*Il candidato sappia:*

12.1 rappresentare i campi magnetici dei magneti permanenti, di un conduttore rettilineo e dei solenoidi

12.2 determinare il verso della forza su un conduttore percorso da corrente e immerso in un campo magnetico

12.3 definire il vettore densità campo magnetico

12.4 scrivere ed applicare le formule del vettore campo magnetico in prossimità di un conduttore rettilineo e all'interno di un lungo solenoide

12.5 definire la forza che agisce su una particella carica in movimento in un campo magnetico omogeneo

12.6 determinare la traiettoria di particelle cariche in un campo uniforme magnetico o elettrico

12.7 spiegare l'effetto Hall

12.8 spiegare il funzionamento del tubo catodico

12.9 calcolare il momento su una spira percorsa da corrente e immersa in un campo magnetico

12.10 descrivere l'applicazione del momento magnetico al modello del motore elettrico in corrente continua ed allo strumento a bobina mobile

12.11 definire il flusso del campo magnetico attraverso una superficie in campo magnetico uniforme

## 13. INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

### ■ ARGOMENTI, CONCETTI

Legge dell'induzione

### ■ OBIETTIVI

*Il candidato sappia:*

13.1 scrivere la legge dell'induzione generalizzata ed applicarla al conduttore in moto in campo magnetico uniforme e alla variazione di flusso attraverso una spira

	13.2	applicare la legge di Lenz del verso della corrente indotta
	13.3	calcolare il valore istantaneo della tensione dovuta alla variazione di flusso magnetico attraverso una spira ed una bobina
Trasformatore	13.4	calcolare la tensione indotta nel trasformatore ideale funzionante a vuoto e definire il rendimento del trasformatore
	13.5	spiegare il trasporto dell'energia elettrica mediante linea ad alta tensione
Induttanza	13.6	definire l'induttanza di un solenoide
Energia del campo magnetico	13.7	applicare la formula dell'energia del solenoide e della densità d'energia del campo magnetico

## 14. OSCILLAZIONI

### ■ ARGOMENTI, CONCETTI

### ■ OBIETTIVI

*Il candidato sappia:*

Spostamento, accelerazione, periodo	14.1	mettere in relazione accelerazione e spostamento del moto oscillatorio armonico e partendo dalla relativa formula individuare il periodo proprio o la frequenza propria
Equazione e rappresentazione grafica dello spostamento, velocità ed accelerazione del moto armonico	14.2	scrivere l'equazione e disegnare il grafico in funzione del tempo dello spostamento, della velocità e dell'accelerazione del moto armonico e spiegare le singole grandezze di ogni formula
Legge di Newton del moto oscillatorio	14.3	applicare la legge di Newton nella determinazione del periodo degli oscillatori, nei casi di spostamento proporzionale alla forza
	14.4	applicare le equazioni del periodo proprio dell'oscillatore a molla elicoidale e del pendolo fisico
Energia del moto oscillatorio	14.5	definire l'energia del moto oscillatorio e descrivere le trasformazioni energetiche di un oscillatore a molla elicoidale e di un pendolo

Circuito oscillante elettrico	14.6	spiegare la costruzione di un circuito oscillante elettrico e le trasformazioni energetiche in esso
	14.7	applicare l'equazione del periodo proprio del circuito oscillante elettrico
Moto oscillatorio smorzato	14.8	rappresentare graficamente lo spostamento in funzione del tempo del moto oscillatorio smorzato
Oscillazioni forzate e risonanza	14.9	descrivere l'oscillazione forzata e disegnare lo schizzo della curva di risonanza

## 15. ONDE

### ■ ARGOMENTI, CONCETTI

### ■ OBIETTIVI

Onde sinusoidali

*Il candidato sappia:*

15.1 rappresentare graficamente la figura ad un dato istante di un'onda sinusoidale e determinarne l'ampiezza e la lunghezza d'onda

15.2 mettere in relazione la velocità di propagazione dell'onda, la lunghezza d'onda e la frequenza

15.3 spiega i concetti di fronte d'onda, piano d'onda e raggio d'onda

Onde trasversali e longitudinali, polarizzazione

15.4 distinguere tra onda trasversale e onda longitudinale

15.5 spiegare il significato di polarizzazione

Onde progressive e stazionarie

15.6 rappresentare il moto delle particelle di un'onda progressiva e di un'onda stazionaria con immagini ottenute in diversi istanti successivi

15.7 descrivere la formazione dell'onda stazionaria in una corda ed in un fischietto e scrivere l'equazione delle frequenze proprie

Riflessione e rifrazione delle onde

15.8 descrivere la riflessione e la diffrazione di un'onda e spiegare la riflessione all'estremità libera e all'estremità fissa di una corda

Diffrazione ed interferenza

15.9 descrivere la diffrazione

15.10 descrivere l'interferenza di due onde e spiegare la condizione per l'interferenza costruttiva o distruttiva in un punto

Effetto Doppler

15.11 spiegare l'effetto Doppler e applicare la formula della variazione di frequenza

Onde sonore	15.12 descrivere il suono come onda longitudinale e stabilire la velocità del suono nell'aria a temperatura ambiente
	15.13 descrivere qualitativamente lo spettro del suono e distinguere tra tono, timbro e rumore
	15.14 determinare l'intensità del flusso energetico a una distanza stabilita, nota la potenza della radiazione isotropa emessa da una sorgente sonora
Onde elettromagnetiche	15.15 scrivere la relazione tra l'intensità del campo elettrico e l'intensità del campo magnetico di un'onda elettromagnetica che si propaga nel vuoto
	15.16 applicare la relazione tra la densità di flusso d'energia dell'onda elettromagnetica e le intensità E e B

## 16. LUCE ED OTTICA

### ■ ARGOMENTI, CONCETTI

### ■ OBIETTIVI

*Il candidato sappia:*

Natura ondulatoria della luce	16.1 descrivere qualitativamente le zone dello spettro delle onde elettromagnetiche
Fenomeni di interferenza	16.2 spiegare l'interferenza della luce da due fenditure (esperienza di Young) e da reticolo di diffrazione e determinare le direzioni dei massimi d'interferenza
	16.3 spiegare l'uso del reticolo ottico per la misurazione della lunghezza d'onda della luce
Riflessione e rifrazione	16.4 applicare le leggi della riflessione e della rifrazione come conseguenza della propagazione per onde e definire l'indice di rifrazione
	16.5 spiegare la riflessione totale con la legge della rifrazione
Immagini formate da specchi e lenti	16.6 spiegare e disegnare la formazione delle immagini con lente, specchio piano e curvo e mettere in relazione mediante calcolo le posizioni e le dimensioni dell'oggetto e dell'immagine
	16.7 spiegare l'uso delle lenti nella correzione dei difetti della vista
Flusso luminoso	16.8 determinare l'intensità del flusso luminoso a una distanza stabilita, nota la potenza della radiazione isotropa emessa da una sorgente di luce puntiforme
	16.9 scrivere e applicare la relazione tra l'intensità del flusso luminoso e l'illuminazione della superficie su cui incide la luce

Legge di Stefan

16.10 scrivere ed applicare la legge di Stefan e l'albedo

## 17. ATOMO

### ■ ARGOMENTI, CONCETTI

### ■ OBIETTIVI

*Il candidato sappia:*

Struttura della materia:  
molecole ed atomi

17.1 calcolare il numero di molecole o di atomi in una data massa di sostanza allo stato puro

Atomo, elettrone, guscio elettronico

17.2 citare l'ordine di grandezza del raggio di un atomo

17.3 descrivere la struttura dell'atomo, citare la carica e la massa dell'elettrone e dei nuclei atomici facendo uso del sistema periodico degli elementi

Fotone

17.4 scrivere e applicare l'equazione dell'energia del fotone

17.5 esprimere l'energia dei fotoni in eV

Effetto fotoelettrico

17.6 descrivere e spiegare l'effetto fotoelettrico su una piastrina di zinco e nella cellula fotoelettrica

17.7 esprimere il lavoro d'estrazione con la frequenza di soglia

17.8 calcolare l'energia cinetica massima degli elettroni espulsi nell'effetto fotoelettrico

Raggi Röntgen

17.9 spiegare il funzionamento di un tubo Röntgen

17.10 mettere in relazione l'energia dell'elettrone e l'energia del fotone emesso dall'anodo

17.11 scrivere ed applicare la formula della lunghezza d'onda limite dello spettro della radiazione di frenamento

17.12 fare lo schizzo e spiegare la parte discreta e quella continua dello spettro dei raggi Röntgen

Livelli energetici dell'atomo

17.13 spiegare l'eccitazione degli atomi ottenuta mediante urti

17.14 stabilire la lunghezza d'onda della luce irraggiata nelle transizioni fra livelli energetici

17.15 descrivere il diagramma dei livelli energetici dell'atomo d'idrogeno

Spettri d'emissione ed assorbimento dei gas

17.16 spiegare l'origine degli spettri a righe d'emissione e d'assorbimento dei gas

## 18. NUCLEO ATOMICO

### ■ ARGOMENTI, CONCETTI

### ■ OBIETTIVI

Nucleo atomico, protone,  
neutrone

Energia di legame, difetto  
di massa

Decadimenti radioattivi

Rivelatori di radiazioni  
nucleari

Decorso del decadimento  
radioattivo

Reazioni nucleari

Reazioni a catena,  
reattore nucleare

*Il candidato sappia:*

- 18.1 definire l'ordine di grandezza del raggio del nucleo
- 18.2 spiegare la struttura del nucleo
- 18.3 descrivere le caratteristiche del protone e del neutrone
- 18.4 definire il numero di massa e il numero atomico e in casi concreti, determinare i due numeri con l'ausilio di tabelle,
- 18.5 definire l'isotopo
- 18.6 definire l'energia di legame del nucleo e metterla in relazione con il difetto di massa
- 18.7 calcolare l'energia di legame specifica e adoperarla come misura delle stabilità del nucleo
- 18.8 determinare i decadimenti alfa, beta e gamma e citare le differenze fra le particelle che si formano per decadimento
- 18.9 descrivere l'esperimento che permette di individuare il tipo di decadimento del campione radioattivo
- 18.10 enunciare che la radiazione nucleare si riconosce dalla ionizzazione della materia che attraversa e descrivere il funzionamento di una camera ad ionizzazione di un gas
- 18.11 applicare la formula del decadimento radioattivo e spiegare il significato dei concetti: attività, periodo di dimezzamento e costante di decadimento
- 18.12 scrivere o completare una reazione nucleare facendo uso del sistema periodico degli elementi
- 18.13 applicare le leggi di conservazione alle reazioni nucleari e calcolare l'energia delle reazioni nucleari in base al difetto di massa
- 18.14 descrivere la fissione e la fusione nucleare
- 18.15 descrivere la reazione a catena
- 18.16 descrivere la costruzione ed il funzionamento di un reattore nucleare

## 19. ASTRONOMIA

### ■ ARGOMENTI, CONCETTI

Misurazione della distanza delle stelle

Legge di gravitazione universale

Leggi di Keplero

Legge di Stefan e Wien

Transizioni fra livelli energetici degli atomi

### ■ OBIETTIVI

*Il candidato sappia:*

- 19.1 spiegare la misurazione della distanza delle stelle con il metodo della parallasse ed esporre i limiti di questo metodo
- 19.2 applicare la legge di gravitazione universale alle orbite circolari dei pianeti e dei satelliti
- 19.3 calcolare la massa del Sole partendo dalla costante di gravitazione universale, dalla distanza della Terra dal Sole e dal periodo di rivoluzione della Terra attorno al Sole
- 19.4 enunciare le leggi di Keplero e ricavare la terza legge di Keplero per le orbite circolari dei pianeti
- 19.5 calcolare la temperatura della superficie del Sole in base all'intensità del flusso luminoso e all'angolo di visione del Sole
- 19.6 descrivere il legame tra il colore delle stelle e la temperatura della loro superficie
- 19.7 descrivere il campo del visibile dello spettro della radiazione solare e collegarlo alla radiazione di un corpo nero
- 19.8 spiegare l'esistenza e il significato delle linee spettrali d'assorbimento
- 19.9 spiegare la relazione tra lo spostamento delle righe spettrali e la velocità relativa delle stelle e delle galassie

## 5. ELENCO DELLE ESERCITAZIONI DI LABORATORIO DI PREPARAZIONE ALL'ESAME DI MATURITÀ GENERALE

I candidati svolgano, nell'ambito delle 35 ore di laboratorio, le esperienze citate nell'elenco. Per ognuna di esse sono proposte più varianti. Si raccomanda di eseguire le esercitazioni contrassegnate con un triangolo ( $\Delta$ ) anche al calcolatore a interfaccia.

Le esercitazioni più esigenti, previste dal programma di fisica per il ginnasio e che non si sono potute inserire nell'insegnamento ordinario, possono essere svolte nell'ambito delle preparazioni per l'esame di maturità.

- |                                       |     |   |
|---------------------------------------|-----|---|
| 1. Misurazioni                        | 1.1 | Misura della densità di dadi di plastilina  |
|                                       | 1.2 | Misura della lunghezza del filo di ferro di un rocchetto (metodo indiretto)                         |
|                                       | 1.3 | Taratura di un dinamometro elettrico  |
| 2. Forza                              | 2.1 | Attrito statico e cinetico  |
|                                       | 2.2 | Equilibrio sul piano inclinato  |
| 3. Momento di una forza               | 3.1 | Equilibrio della leva   |
|                                       | 3.2 | Trave su due supporti   |
|                                       | 3.3 | Composizione di forze parallele   |
|                                       | 3.4 | Bilancia di torsione  |
|                                       | 3.5 | Determinazione della posizione del baricentro di corpi semplici e di un sistema di corpi puntiformi |
| 4. Proprietà meccaniche della materia | 4.1 | Determinazione del modulo di elasticità di una sostanza   |
| 5. Moto                               | 5.1 | $\Delta$ Analisi di un moto   |
|                                       | 5.2 | Lancio orizzontale  |
|                                       | 5.3 | $\Delta$ Rotazione - misurazione della frequenza, della velocità angolare e del periodo             |
| 6. Quantità di moto                   | 6.1 | $\Delta$ Urto elastico ed anelastico (rotaia a cuscino d'aria)                                      |
|                                       | 6.2 | Conservazione della quantità di moto – analisi di fotografie stroboscopiche di urti                 |

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 7. Temperatura e calore | <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Misurazione delle dilatazioni termiche dei metalli</li> <li>7.2 Esperienza di Joule</li> <li>7.3 Misurazione del calore specifico delle sostanze tenendo conto della capacità termica del calorimetro</li> <li>7.4 Misurazione del calore di fusione (vaporizzazione) dell'acqua</li> <li>7.5 <math>\Delta</math> Leggi dei gas</li> <li>7.6 Macchina termica e pompa di calore a batteria termoelettrica a semiconduttori</li> </ul> |
| 8. Campo elettrico      | <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1 Taratura dello strumento di misura della carica</li> <li>8.2 Legge di Coulomb</li> <li>8.3 Misurazione della capacità di un condensatore</li> <li>8.4 Applicazione dei condensatori</li> <li>8.5 Misurazione della costante dielettrica</li> <li>8.6 <math>\Delta</math> Carica e scarica di un condensatore</li> <li>8.7 Disegno di curve equipotenziali del campo elettrico</li> </ul>  |
| 9. Corrente elettrica   | <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1 Misurazione della tensione, della corrente e della resistenza con un microamperometro</li> <li>9.2 <math>\Delta</math> Misurazione della resistenza interna di un elemento galvanico</li> <li>9.3 <math>\Delta</math> Curva caratteristica di una lampadina e di un termistore</li> <li>9.4 Ponte di Wheatstone</li> <li>9.5 Misurazione e osservazione di grandezze elettriche con l'oscilloscopio</li> </ul>                        |
| 10. Campo magnetico     | <ul style="list-style-type: none"> <li>10.1 Misurazione del campo magnetico: <ul style="list-style-type: none"> <li>– per pesata della forza sul conduttore</li> <li>– con l'induzione</li> <li>– con la sonda di Hall</li> <li>– per confronto</li> </ul> </li> <li>10.2 Bilancia per correnti</li> <li>10.3 <math>\Delta</math> Modello di motore passo passo</li> </ul>   |

- 11. Oscillazioni
  - 11.1  $\Delta$  Oscillazioni di una molla
  - 11.2  $\Delta$  Oscillazioni smorzate del pendolo
  - 11.3 Misurazione dell'accelerazione di gravità con il pendolo
  - 11.4 Curve di Lissajous
  
- 12. Circuito oscillante elettrico
  - 12.1  $\Delta$  Oscillazioni smorzate di un circuito oscillante elettrico
  - 12.2 Oscillazioni forzate di un circuito oscillante elettrico
  - 12.3 Oscillatore
  
- 13. Suono
  - 13.1 Misurazione della velocità del suono
    - tubo di risonanza
    - tubo di Kundt
    - tubo di Quincke
    - con l'interferenza
    - mediante osservazione della differenza di fase
  - 13.2 Ultrasuoni
  - 13.3 Risonanza (corda)
  - 13.4  $\Delta$  Analisi del suono con il calcolatore (Fourier)
  - 13.5 Effetto Doppler
  
- 14. Luce
  - 14.1 Misurazione dell'indice di rifrazione con una lastra a facce piane parallele
  - 14.2 Prisma ottico
  - 14.3 Riflessione totale
  - 14.4 Misurazione della distanza focale di una lente convergente e di una lente divergente
  - 14.5 Immagini con lenti e specchi
  
- 15. Semiconduttori
  - 15.1  $\Delta$  Curve caratteristiche degli elementi non lineari
  - 15.2 Amplificazione per amplificatore funzionale
  - 15.3 Fotocellula
  
- 16. Onde elettromagnetiche
  - 16.1 Microonde
    - misurazione della lunghezza d'onda con l'onda stazionaria
    - diffrazione di Bragg su un modello di cristallo
    - effetto Doppler
  - 16.2 Misurazione della velocità EMV in un cavo coassiale

- 16.3  $\Delta$  Misura della distribuzione energetica nello spettro della luce
  - 16.4  $\Delta$  Illuminazione e intensità del flusso luminoso (inversamente proporzionali al quadrato della distanza della sorgente dalla superficie colpita dalla luce)
  - 16.5  $\Delta$  Assorbimento della luce nei liquidi
17. Elettrone
- 17.1 Effetto fotoelettrico – misura della costante di Planck
  - 17.2 Emissione termica degli elettroni
  - 17.3 Analisi della luce irraggiata da un gas
18. Radioattività
- 18.1 Misurazione dell'attività
  - 18.2 Assorbimento dei raggi gamma nell'alluminio
  - 18.3 Assorbimento dei raggi beta e gamma

## 6. CANDIDATI CON NECESSITÀ PARTICOLARI

L'art. 4 della Legge sull'esame di maturità prevede che tutti i candidati sostengano l'esame di maturità alle stesse condizioni. Per i candidati con disabilità specifiche, indirizzati nei programmi d'istruzione in base al decreto sull'orientamento, come pure per altri candidati (in caso di lesioni, malattia), le modalità di svolgimento dell'esame vengono adattate in base al tipo e al grado di disabilità che si presentano. Allo stesso modo vengono adattate le modalità di valutazione delle loro competenze.

Sono possibili i seguenti adattamenti:

1. sostenere l'esame in due parti, in due sessioni consecutive;
2. prolungamento del tempo di scrittura della prova d'esame (come pure degli intervalli che in questo caso sono più frequenti e brevi);
3. presentazione della prova in una forma adattata (come per esempio in scrittura Braille oppure con caratteri più grandi o su dischetto ...);
4. allestimento di un ambiente apposito;
5. il piano di lavoro particolarmente adattato (ad es., l'illuminazione aggiuntiva, la possibilità che il candidato/la candidata si alzi durante la prova ...);
6. l'uso di mezzi particolari (il sistema di scrittura Braille, strumenti di scrittura adattati, fogli - lucidi per disegni particolari ...);
7. svolgimento dell'esame con l'aiuto di un assistente (assistente per la lettura o la scrittura);
8. l'uso del PC;
9. l'adattamento dell'esame orale e della prova d'ascolto (esonero, possibilità di leggere dalle labbra, traduzione nel linguaggio dei gesti);
10. adattamento della prova pratica dell'esame (adattare lo svolgimento della tesina, delle esercitazioni);
11. l'adattamento delle modalità di valutazione (ad esempio gli errori che sono conseguenza dell'handicap del candidato non si valutano, durante la valutazione i valutatori esterni collaborano con gli esperti nella comunicazione con i candidati con disabilità specifiche).

## 7. ESEMPI DI QUESITI D'ESAME

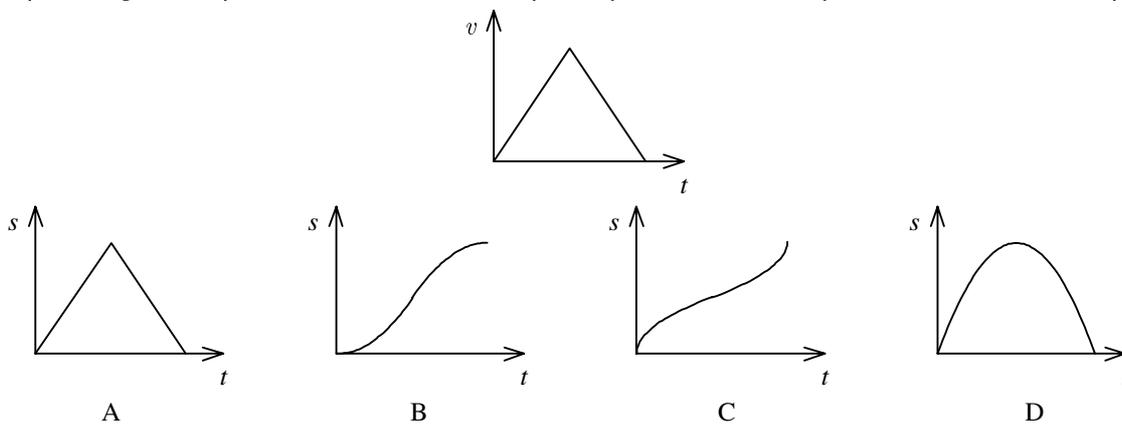
### ■ Quesiti a risposta multipla

1. Quanti km/h corrispondono a 36 m/s ?

- A 10 km/h
- B 20 km/h
- C 36 km/h
- D 130 km/h

Risposta esatta: D

2. Un corpo si muove su di una retta. Il primo grafico al centro mostra la velocità del corpo. Quale dei quattro grafici riportati sotto mostra lo spazio percorso dal corpo in funzione del tempo?



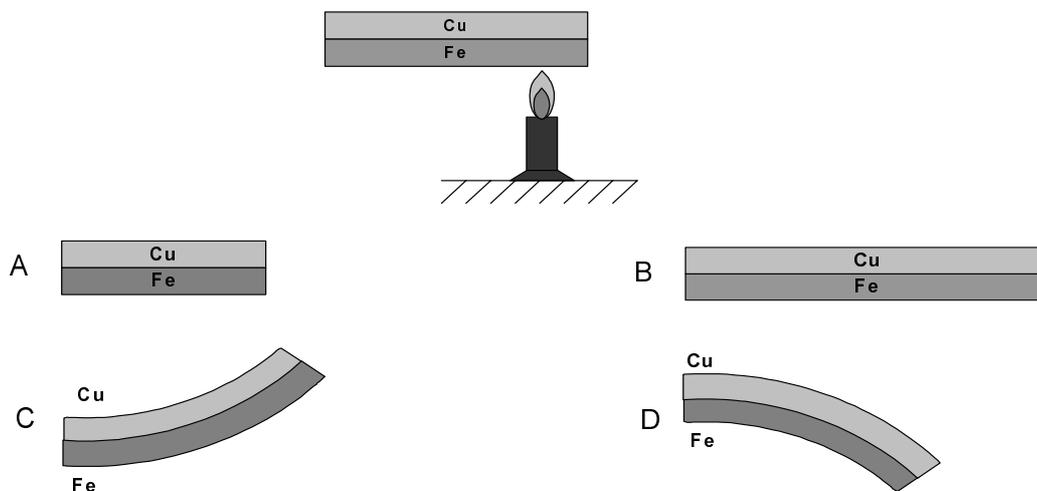
Risposta esatta: B

3. Un muratore alza un secchio di massa 10 kg. In 7,0 s lo alza di 5,0 m. Con che potenza svolge il lavoro?

- A 7,0 W
- B 0,070 kW
- C 0,49 kW
- D 49 kW

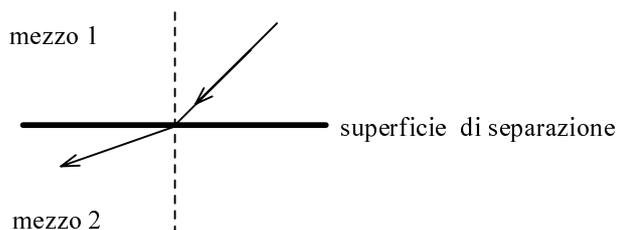
Risposta esatta: B

4. Il coefficiente di dilatazione lineare del rame è maggiore del coefficiente di dilatazione del ferro. Incolliamo due piastrine sottili, della stessa lunghezza, di ferro e di rame e successivamente le riscaldiamo. Quale immagine corrisponde alle piastrine riscaldate?



Risposta esatta: D

5. Un fascio di luce passa dal mezzo 1 al mezzo 2. Che cosa si può dedurre dal disegno?

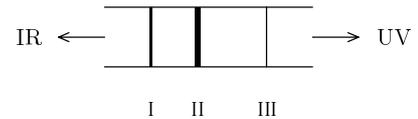


- A L'indice di rifrazione del mezzo 2 è maggiore dell'indice di rifrazione del mezzo 1
- B L'indice di rifrazione del mezzo 2 è minore dell'indice di rifrazione del mezzo 1
- C La velocità della luce nel mezzo 2 è minore che nel mezzo 1
- D La velocità della luce nel mezzo 2 è uguale a quella nel mezzo 1

Risposta esatta: B

6. La figura mostra lo spettro a righe di un gas riscaldato. La riga indicata con II è la più luminosa. Questo perché corrisponde:

- A al maggior numero di passaggi al secondo,
- B al passaggio di frequenza maggiore,
- C al passaggio di lunghezza d'onda maggiore,
- D al passaggio della variazione di energia maggiore

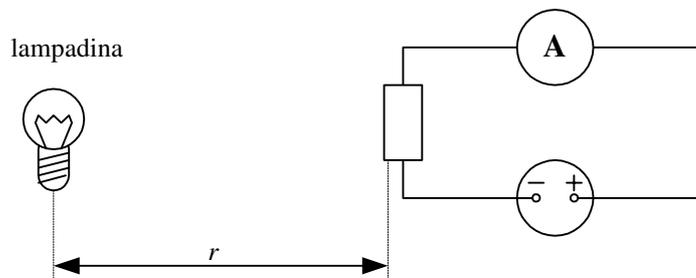


Risposta esatta: A

## ■ Quesiti strutturati

### 1. Problema

Un allievo prepara un esperimento con il quale misura come cambia l'illuminazione di una piastrina al variare della distanza di una sorgente luminosa puntiforme.



La luce viene registrata da un fotoresistore che è collegato alla batteria, come mostra la figura. L'allievo misura la corrente  $I$  che passa attraverso il fotoresistore e la distanza  $r$  tra il fotoresistore e la sorgente luminosa. La distanza  $r$  varia.

I risultati delle misurazioni sono riportati nella tabella:

$I$ [mA]	$r$ [m]	$x$ [m <sup>-2</sup> ]
1,2	0,57	
1,4	0,51	
1,6	0,43	
2,1	0,40	
3,2	0,35	
4,4	0,30	
6,4	0,25	
7,1	0,23	
8,3	0,21	
10	0,20	

1. Introducete la variabile  $x = \frac{1}{r^2}$  e scrivete i suoi valori nella terza colonna della tabella.

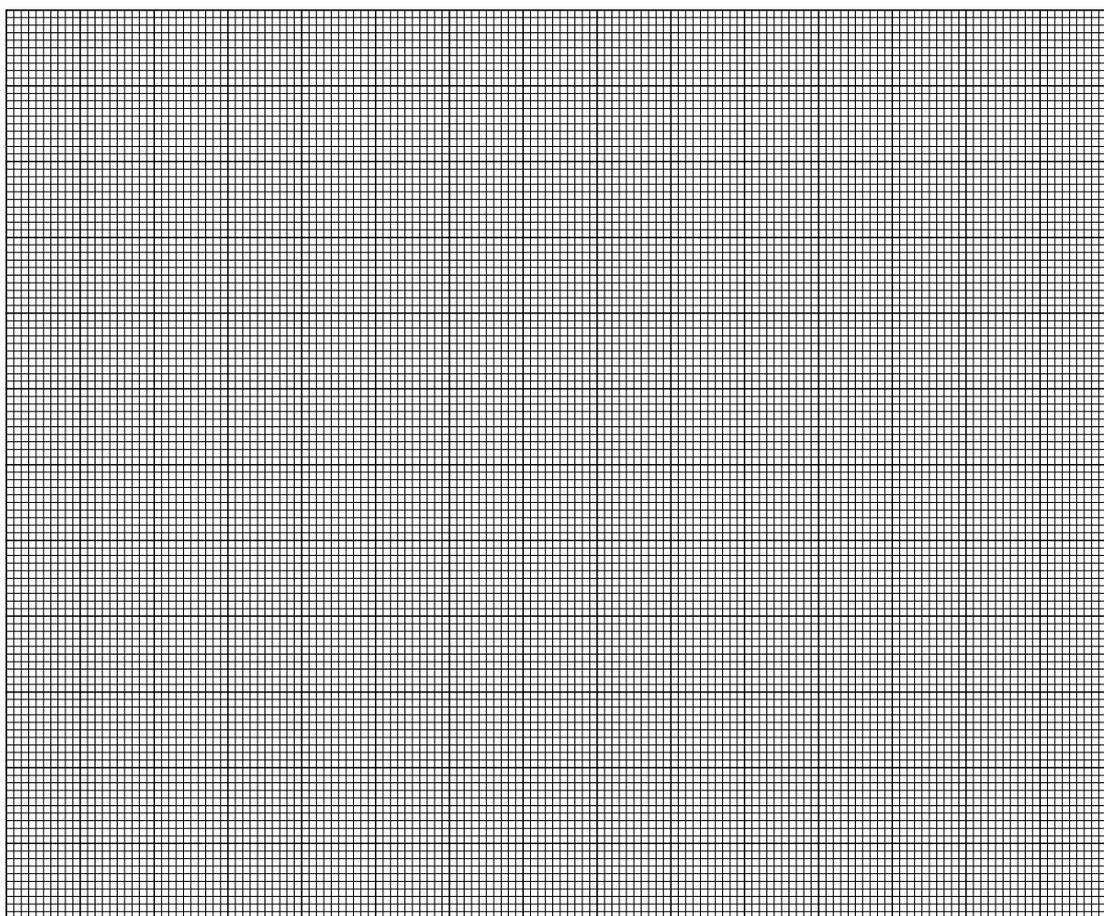
(1 punto)

2. Sulla carta millimetrata tracciate il grafico che esprima la dipendenza della corrente elettrica dalla variabile  $x$ . Tracciate con il righello la retta che più interpola i punti ottenuti.

(3 punti)

3. Che cosa deduciamo dal grafico sulla dipendenza della corrente attraverso il fotoresistore dalla sua distanza dalla sorgente luminosa?

(1 punto)



L'allievo, in base all'affermazione precedente, deduce che l'illuminazione è indirettamente proporzionale al quadrato della distanza dalla sorgente luminosa.

4. Che cosa constatate dalla deduzione?

(1 punto)

5. Calcolate il coefficiente angolare della retta che avete interpolato nel grafico. Indicate chiaramente nella figura quali punti avete usato per il calcolo.

(2 punti)

6. Servendovi del grafico, scrivete la distanza della sorgente luminosa dal fotoresistore quando la corrente è  $5,5 \text{ mA}$ .

(1 punto)

7. Quale corrente passa attraverso il fotoresistore se la sorgente luminosa è distante  $1,0 \text{ m}$ ?

(1 punto)

## Soluzioni:

1. Il calcolo di  $x$

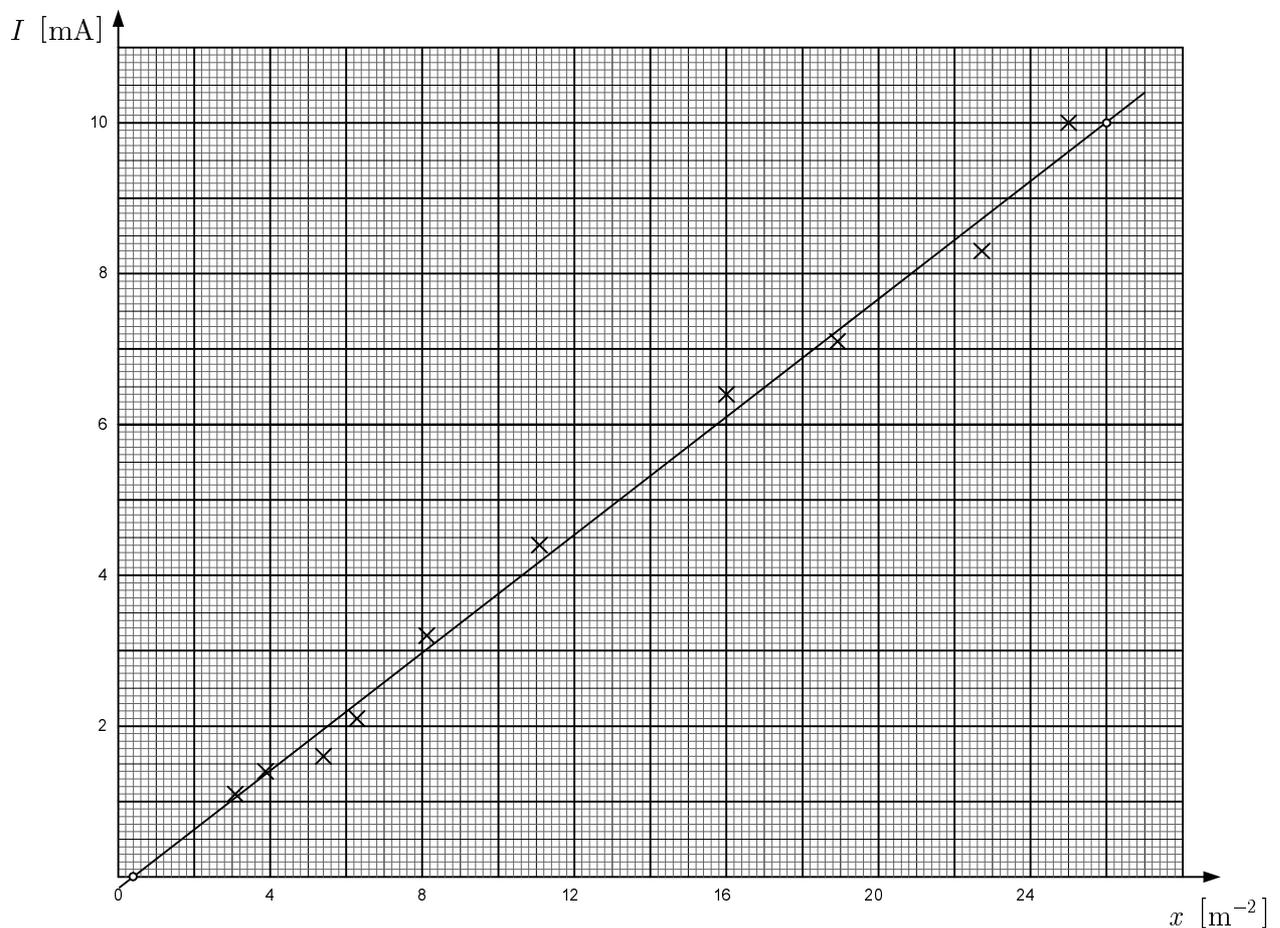
(1 punto)

$I$ [mA]	$r$ [m]	$x$ [m <sup>-2</sup> ]
1,2	0,57	3,08
1,4	0,51	3,84
1,6	0,43	5,41
2,1	0,40	6,25
3,2	0,35	8,16
4,4	0,30	11,1
6,4	0,25	16,0
7,1	0,23	18,9
8,3	0,21	22,7
10	0,20	25,0

(Sono sufficienti due posti numerici. Per 1 punto almeno 5 valori devono essere esatti.)

2. Il grafico

(3 punti)



(1 punto per il sistema coordinato con le unità)

(1 punto per l'inserimento dei dati)

(1 punto per la retta)

3. La dipendenza della corrente dalla distanza.

(1 punto)

La corrente elettrica è inversamente proporzionale al quadrato della distanza dalla sorgente.

4. Che cosa ha constatato l'allievo?

(1 punto)

L'allievo ha constatato che la corrente che passa attraverso il fotoresistore è direttamente proporzionale all'illuminazione della piastrina.

5. Il coefficiente angolare è

**0,40 mA m<sup>2</sup>**

(2 punti)

$$k = \frac{\Delta I}{\Delta x} = \frac{4,0 \text{ mA}}{10 \text{ m}^{-2}} = 0,40 \text{ mA m}^2$$

(1 punto per aver indicato un punto sulla retta (è sufficiente un punto e l'origine) e aver scritto l'equazione della retta)

(1 punto per il risultato)

6. La distanza della sorgente dedotta dal grafico a 5,0 mA

**0,28 m**

(1 punto)

$$r = \frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{\sqrt{13 \text{ m}^{-2}}} = 0,277 \text{ m}$$

7. Qual è l'intensità di corrente alla distanza di 1,0 m ?

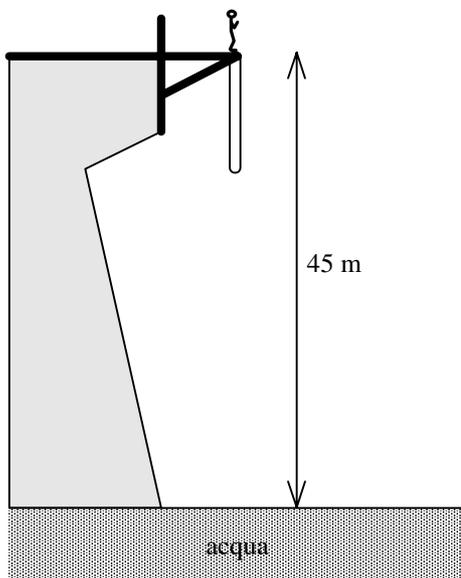
**0,4 mA**

(1 punto)

Il valore può essere calcolato o dedotto dal grafico (ad esempio 0,2 mA)

## 1. Problema

Un saltatore di massa 50 kg salta «bungee jumping» da un ponte che è situato ad un'altezza di 45 m dal livello dell'acqua. Alle caviglie è legata una fune elastica lunga 25 m. La fune risponde alla legge di Hooke. Il coefficiente di elasticità della fune è di 160 N m<sup>-1</sup>.



1. Qual è la velocità del saltatore quando si trova a 25 m dal ponte? Quanto tempo impiega per raggiungere questa profondità?  
(2 punti)
  
2. Quando le oscillazioni si smorzano il saltatore rimane appeso sotto il ponte. A quale altezza dalla superficie dell'acqua si trovano le sue scarpe?  
(2 punti)
  
3. Quant'è adesso l'energia elastica della fune?  
(2 punti)
  
4. Quanto varia l'energia potenziale del saltatore in questo salto se il suo baricentro è ad 1,0 m dalle sue scarpe?  
(2 punti)
  
5. Con che periodo il saltatore oscilla in senso verticale, attorno alla posizione di equilibrio, prima che le oscillazioni si smorzino?  
(1 punto)
  
6. Può il saltatore, durante la massima elongazione della fune, toccare la superficie dell'acqua? Motivate la risposta con il calcolo.  
(2 punti)

### Soluzioni:

I valori nelle parentesi sono stati calcolati con  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ .

1. La velocità e il tempo **22 m s<sup>-1</sup> 2,3 s** (2 punti)

$$v = \sqrt{2gh} = 22,1 \text{ m s}^{-1} \quad (22,36 \text{ m s}^{-1})$$

$$t = \frac{v}{g} = 2,258 \text{ s} \quad (2,236 \text{ s})$$

(1 punto per la velocità e 1 punto per il tempo)

2. L'altezza in quiete **17 m** (2 punti)

$$x = \frac{mg}{k} = 3,066 \text{ m} \quad (3,125 \text{ m})$$

$$h_m = h - d - x = 16,93 \text{ m} \quad (16,88 \text{ m})$$

(1 punto per l'elongazione e 1 punto per l'altezza)

3. Energia elastica della fune: **752 J** (1 punto)

$$W_{\text{pr}} = \frac{kx^2}{2} = 751,8 \text{ J} \quad (781,3 \text{ J})$$

A causa delle differenze nel calcolo dell'elongazione sono possibili notevoli differenze nel calcolo dell'energia.

4. Variazione dell'energia potenziale:  **$1,5 \cdot 10^4 \text{ J}$**  (2 punti)

$$\Delta W_{\text{pot}} = mg(d + x + 2d_{\text{tez}}) = 1,475 \cdot 10^4 \text{ J} \quad (1,478 \cdot 10^4 \text{ J})$$

**Il risultato**  $\Delta W_{\text{pot}} = mg(d + x) = 1,377 \cdot 10^4 \text{ J}$  non è del tutto esatto. (1 punto)

(1 punto per l'equazione esatta, 1 punto per il risultato numerico)

5. Periodo: **3,5 s** (1 punto)

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 3,512 \text{ s}$$

6. Tocca la superficie dell'acqua **NO** (2 punti)

Con il calcolo dell'energia si constata che l'energia potenziale è troppo piccola affinché la fune si allunghi fino all'acqua.

Possiamo calcolare anche l'elongazione della fune. Otteniamo che le scarpe si trovano a 3,4 m sulla superficie dell'acqua, perciò il saltatore non tocca la superficie dell'acqua.

$$\Delta W_{\text{pot}} = mgh = 2,2 \cdot 10^4 \text{ J}$$

$$W_{\text{pro}} = \frac{k(h-d)^2}{2} = 3,2 \cdot 10^4 \text{ J}$$

oppure

$$x = \sqrt{\frac{2mgh}{k}} = 16,6 \text{ m}$$

$$d + x = 41,6 \text{ m}$$

Per raggiungere l'acqua mancano ancora 3,4 m.

## 8. BIBLIOGRAFIA

I candidati all'esame di maturità generale, in aggiunta alla bibliografia riportata, usano d'obbligo i libri di testo e i materiali di studio approvati dal Consiglio degli Esperti della Repubblica di Slovenia per l'istruzione generale. I testi e i materiali approvati sono elencati nel Catalogo dei libri di testo per la scuola media pubblicato sul sito internet dell'Istituto per l'educazione della Repubblica di Slovenia all'indirizzo [www.zrss.si](http://www.zrss.si).

Fizika 1 in 2 – zbirka maturitetnih nalog z rešitvami, 1995–2003, Državni izpitni center, Ljubljana 2004

H. Šolinc, Skozi fiziko z rešenimi nalogami: Kinematika, statika, DZS, Ljubljana 1991

H. Šolinc, Skozi fiziko z rešenimi nalogami: Dinamika, energija, DZS, Ljubljana 1992

M. Hribar s sodelavci, Mehanika in toplota: zbirka nalog, Modrijan, Ljubljana 2002

M. Hribar s sodelavci, Električna, svetloba in snov: zbirka nalog, Modrijan, Ljubljana 2003

CATALOGO DELLA MATERIA D'ESAME DI MATURITÀ GENERALE - FISICA  
**Commissione di Stato di materia per l'esame di maturità di fisica**

Il catalogo è stato compilato da:

**Vitomir Babič**  
**dr. Mojca Čepič**  
**mag. Iztok Kukman**  
**dr. Andrej Likar**  
**Andrej Lobnik**  
**mag. Seta Oblak**  
**dr. Anton Ramšak**  
**Fedor Tomažič**  
**Miro Trampuš**  
**Miran Tratnik**

recensori:

**Andrej Lobnik**  
**dr. Janez Strnad**

revisione linguistica: **Helena Škrlep**

traduzione in italiano:

**Sergio Stipancich**  
**mag. Loredana Sabaz**

revisione linguistica della traduzione:

**Marino Maurel**

Il Catalogo è stato approvato dal Strokovni svet Republike Slovenije za splošno izobraževanje (Consiglio degli Esperti della Repubblica di Slovenia per l'istruzione generale) durante la sua 80. esima seduta in data 16. 6. 2005 ed ha validità della sessione primaverile dell'anno 2007 fino a quando entra in uso quello nuovo. La validità del Programma per l'anno in cui il candidato deve sostenere l'esame di maturità è indicata nel Catalogo dell'esame di maturità generale dell'anno in corso.

Edito dal:

**DRŽAVNI IZPITNI CENTER**  
rappresentante: **mag. Darko Zupanc**

redattrice: **Joži Trkov**

© Državni Izpitni Center  
Tutti i diritti riservati.

soluzione grafica: Barbara Železnik Bizjak  
impaginazione al calcolatore: Dinka Zec  
stampa: Državni izpitni center  
Ljubljana 2005

**Prezzo del catalogo: 910,00 SIT**

ISSN 1408-1423