



MINISTERO DELL' ISTRUZIONE  
UFFICIO SCOLASTICO REGIONALE PER IL LAZIO

## ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "FERMI"

Piazza TRIESTE 1 - 04024 GAETA – cod. mec. LTIS02300N Codice fiscale 90060370591

e-mail: [ltis02300n@istruzione.it](mailto:ltis02300n@istruzione.it) posta certificata: [ltis02300n@pec.istruzione.it](mailto:ltis02300n@pec.istruzione.it) –

Liceo Scientifico – LTPS023014 – P.zza Trieste 1 - tel. 0771-460247 461780, FAX 0771-462104

Istituto Tecnico Economico – LTTD02301X - Via Calegna, 77 – 0771-471560

### Esame di Stato a.s. 2019/2020 –Traccia 4

Einstein, invece di cercare una spiegazione ai risultati dell'esperimento di Michelson e Morley, e all'asimmetria della teoria di Maxwell nell'ambito della meccanica classica, costruisce una nuova teoria dell'elettrodinamica che costituisce il primo passo verso la relatività ristretta. Dopo aver illustrato la teoria einsteiniana, evidenziando gli aspetti che ritiene opportuni, il candidato:

1. individui almeno due applicazioni di questa importante scoperta scientifica, nell'uso quotidiano
2. risolva la seguente situazione problematica: Nella meccanica classica l'energia cinetica  $E_C$  di una particella di massa  $m$  che si muove con velocità  $v$  in un sistema inerziale è data dalla funzione  $E_C(v) = \frac{1}{2}mv^2$ . Nella teoria della relatività ristretta l'energia cinetica  $E_R$  della stessa particella è data dalla formula 
$$E_R(v) = \left( \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) mc^2$$
, dove  $c$  è la velocità della luce nel vuoto e  $m$  è la massa a riposo della particella. Verificare che per  $v \geq 0$  le funzioni  $E_C(v)$  ed  $E_R(v)$  sono invertibili, e scrivi le funzioni inverse  $v_C(E)$  e  $v_R(E)$ . Dopo aver trovato che le funzioni inverse sono  $v_C(E) = \sqrt{\frac{2E}{m}}$  e  $v_R(E) = \frac{c\sqrt{E(E+2mc^2)}}{E+mc^2}$  calcolare  $\lim_{E \rightarrow +\infty} v_C(E)$  e  $\lim_{E \rightarrow +\infty} v_R(E)$  e fornire un'interpretazione fisica dei limiti trovati.
3. illustri il concetto di limite finito di una funzione, evidenziando gli aspetti che ritiene opportuni e fornendo almeno due esempi di cui uno attraverso l'interpretazione grafica. Se una funzione non è definita per  $x = 0$ , può avere limite per  $x \rightarrow 0$  ?
4. trovi per quale valore del parametro  $a$  si abbia  $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\text{sen}ax}{5x} = -4$ .
5. calcoli  $\int \left( \frac{x^4+3x}{x^2-1} \right) dx$ .
6. studi la funzione  $y = \frac{x^3}{x^2+1}$  e la rappresenti graficamente.