

Determinare rotore e divergenza di un campo vettoriale laminare, che decresce linearmente con la distanza lungo la direzione dell'asse  $y$  secondo una legge del tipo

$$\vec{v} = \frac{A}{y+a} \vec{i}$$

(dove  $A$  e  $a$  sono costanti  $>0$ ).

---

Un elettrone (massa  $m$ , carica elettrica  $e$ ) avente energia cinetica  $T$  si muove con velocità  $v$  perpendicolare a un campo magnetico uniforme di modulo  $B$ . Determinare le espressioni:

- del raggio di curvatura  $\rho$  della traiettoria dell'elettrone in funzione di  $m$ ,  $B$  e  $T$ .
  - del periodo del moto corrispondente in termini di  $m$ ,  $e$  e  $B$ .
- 

Determinare divergenza e rotore di un campo vettoriale radiale, il cui modulo cresce linearmente (tramite una costante di proporzionalità  $A$ ) con la distanza  $r$  da un punto arbitrario  $O$  assunto come origine di un sistema di riferimento.

---

Un pendolo è costituito da una cordicella di massa trascurabile di lunghezza  $l$ , alla quale è appesa una sferetta di massa  $m$ , sulla quale è depositata una carica elettrica positiva  $q$ . Determinare l'espressione della variazione  $\Delta T$  del suo periodo  $T$  per le piccole oscillazioni quando esso viene posto in un campo elettrico uniforme e verticale discendente  $E$ , in termini di  $l$ ,  $q$ ,  $E$ ,  $m$ , e del modulo  $g$  dell'accelerazione di gravità.

---

Determinare divergenza e rotore di un campo vettoriale a simmetria cilindrica, il cui modulo cresce linearmente (tramite una costante di proporzionalità  $A$ ) con la distanza  $r$  da un determinato asse  $a$ , e la cui direzione e verso sono quelli della velocità dei punti materiali appartenenti a un solido in rotazione attorno ad  $a$ .

---

Un elettrone (dotato di carica elettrica in valore assoluto pari a  $e$ ) viene lanciato nel vuoto con energia cinetica  $T$  e da distanza ravvicinata contro una superficie piana indefinita  $S$  dotata di densità superficiale di carica uniforme  $\sigma < 0$ . Si determini (in funzione della costante dielettrica del vuoto  $\epsilon_0$ , di  $e$ ,  $T$  e  $\sigma$ ) l'espressione della distanza  $d$  dalla quale esso deve venire lanciato affinché raggiunga  $S$  con energia cinetica nulla.

---

Determinare divergenza e rotore di un campo vettoriale radiale a simmetria cilindrica, il cui modulo (tramite una costante di proporzionalità  $A$ ) cresce linearmente con la distanza  $r$  da un determinato asse.

---

Un pendolo è costituito da una cordicella di massa trascurabile di lunghezza  $l$ , alla quale è appesa una sferetta di massa  $m$ , dove è depositata una carica elettrica  $q$ . Il pendolo, in equilibrio, forma un angolo  $\alpha$  con una superficie verticale indefinita, sulla quale è depositata carica elettrica dello stesso segno di  $q$  con densità superficiale uniforme e pari a  $\sigma$ . Determinare l'espressione di  $\sigma$  in termini della costante dielettrica del vuoto  $\epsilon_0$ , di  $m$ ,  $q$  e  $\alpha$ , e del modulo  $g$  dell'accelerazione di gravità.