



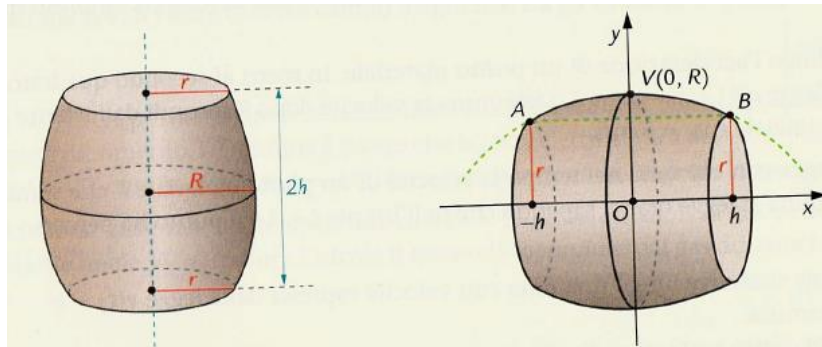
ESAME DI STATO 2020
LICEO SCIENTIFICO E
LICEO SCIENTIFICO - OPZIONE SCIENZE APPLICATE

Elaborato di matematica e fisica

IL VOLUME DELLA BOTTE

Alcuni pionieri dell'analisi matematica, come Keplero e Newton, cercarono delle soluzioni a un problema antichissimo, di cui si era occupato già Archimede: il problema del calcolo del volume di una botte di vino. Supponiamo che la botte abbia altezza $2h$, che sia limitata inferiormente e superiormente da cerchi di raggio r e che la sezione mediana della botte sia un cerchio di raggio R . Tra le varie soluzioni proposte per il calcolo del volume, una si basa sul seguente modello geometrico: assunto un sistema di riferimento come quello nella figura qui sotto a destra, si considera la parabola che ha vertice in $V(0, R)$ e che passa per i punti $A(-h, r)$ e $B(h, r)$ e si immagina la botte come generata da una rotazione completa intorno all'asse x della regione di piano limitata dalla parabola, dall'asse x e dalle rette $x = -h$ e $x = h$.

- A. Determina l'equazione della parabola
- B. Successivamente assumi le seguenti dimensioni della botte: $r = 3 \text{ dm}$, $R = 4 \text{ dm}$, $h = 5 \text{ dm}$ e calcola quanti litri di vino può contenere approssimativamente la botte.



Giocando d'immaginazione

Utilizzando il disegno di destra, immaginiamo ora che si tratti di un grande condensatore con armature circolari con raggio 3 dm , distanti 10 dm . Il campo elettrico tra le due armature aumenta costantemente, ogni secondo, di 10^9 V/m .

Ricava un'espressione per il campo magnetico indotto in funzione della distanza x dall'asse centrale del condensatore.

Calcola il valore di B per la circonferenza centrale di raggio $R = 4 \text{ dm}$.