

Giải bài 11 trang 203 sgk Vật Lý lớp 10

Đề bài

Một vòng xuyên có đường kính ngoài là 44 mm và đường kính trong là 40 mm. Trọng lượng của vòng xuyên là 45 mN. Lực bứt vòng xuyên này ra khỏi bề mặt của glixerin ở 20°C là 64,3 mN. Tính hệ số căng bề mặt của glixerin ở nhiệt độ này.

Đáp án

Lực căng bề mặt tác dụng lên một đoạn đường nhỏ bất kì trên bề mặt chất lỏng luôn có phương vuông góc với đoạn đường này và tiếp tuyến với bề mặt chất lỏng, có chiều làm giảm diện tích bề mặt chất lỏng và có độ lớn f tỉ lệ thuận với độ dài l của đoạn đường đó: $f = \sigma l$

trong đó: σ là hệ số căng bề mặt, đo bằng đơn vị niuton trên mét (N/m). Giá trị σ của phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của chất lỏng.

- Khi nhấc vòng xuyên lên, lực căng bề mặt của glixerin hướng xuống cùng hướng trọng lực P của vòng xuyên, do đó ta có lực bứt vòng xuyên này ra khỏi bề mặt của glixerin là:

$$F_b = f_c + P$$

=> Lực căng bề mặt của glixerin tác dụng lên vòng xuyên:

$$f_c = F_b - P = 64,3 - 45 = 19,3 \text{ mN} = 19,3 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

- Đường giới hạn bằng tổng chu vi ngoài và chu vi trong của vòng xuyên:

$$l = \pi d + \pi D = \pi (d + D) = 3,14 \cdot (40 \cdot 10^{-3} + 44 \cdot 10^{-3}) = 0,26376 \text{ (m)}$$

- Áp dụng công thức tính lực căng bề mặt: $f_c = \sigma l$

Ta có hệ số căng bề mặt của glixerin:

$$\sigma = \frac{f_c}{l} = \frac{19,3 \cdot 10^{-3}}{0,26376} = 0,073 \text{ (N/m)} = 73 \cdot 10^{-3} \text{ (N/m)}$$