

习题 3.2

1. 求下列函数的微分:

(1) $y = \ln \tan \frac{x}{2}$; (2) $y = x \arctan \sqrt{x}$;

(3) $y = \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x}}}$; (4) $y = \cos \ln(x^2 + e^{\frac{1}{x}})$.

2. 设 u 、 v 为自变量 x 的可微函数, 将 dy 表示为 u 、 v 、 du 、 dv 的函数:

(1) $y = \ln \sqrt{u^2 + v^2}$; (2) $y = \arctan \frac{v}{u}$.

3. 求 (1) $\frac{d(x^3 - 2x^6 - x^9)}{d(x^3)}$; (2) $\frac{d(\arcsin x)}{d(\arccos x)}$.

4. 扩音器的插头为圆柱形, 其截面半径 $r = 0.15 \text{ cm}$, 长度 $l = 4 \text{ cm}$, 为了提高它的导电性能, 需在这圆柱的侧面镀一层厚为 0.001 cm 的纯铜, 问约需多少纯铜?

5. 已知单摆的周期 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, 其中 $g = 980 \text{ cm/s}^2$, l 为摆长(单位: cm). 设原摆长为 20 cm . 为使周期 T 增大 0.05 s , 摆长约需加长多少?

6. 设扇形的圆心角 $\alpha = 60^\circ$, 半径 $R = 100 \text{ cm}$. 如果 R 不变, α 减小 $30'$, 问扇形面积大约改变了多少? 又如果 α 不变, R 增加 1 cm , 问扇形面积大约改变了多少?

7. 如图 3-5 所示的电缆 AOB 的长为 s , 跨度为 $2L$. 电缆的最低点 O 与杆顶连线 AB 的距离为 f , 则电缆长可按下面公式计算

$$s = 2L \left(1 + \frac{2f^2}{3L^2} \right).$$

当 f 变化了 Δf 时, 电缆长的变化约为多少?

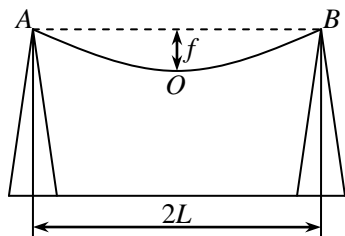


图 3-5

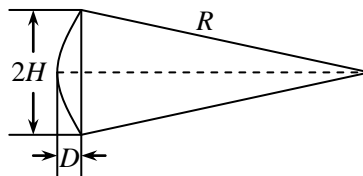


图 3-6

8. 一凸透镜的凸面半径为 R , 透镜的口径是 $2H$ (H 比 R 小得多). 证明:

$$D \approx \frac{H^2}{2R},$$

其中 D 是透镜的厚度(如图 3.6 所示).

9. 某厂生产如图 3.7 所示的扇形板. 半径 $R = 200 \text{ mm}$, 要求中心角 α 为 55° . 产品检验时, 一般用测量弦长 l 的办法来间接测量中心角 α , 如果测量弦长 l 误差 $\delta_l = 0.1 \text{ mm}$. 问由此而引起的中心角测量误差 δ_α 是多少?

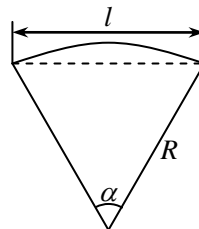


图 3-7

10. 利用微分求下列近似值:

(1) $\sqrt[3]{9}$; (2) $\arctan 1.04$; (3) $\lg 11$.