

7. 在一个接地的无限大金属平板上方，放置一个电量为 q 的正电荷，则空间中电场线的分布最接近下面哪种情况：



由镜像法可知，场强并不均匀

$$\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin\left(\frac{n\pi x}{a}\right), \quad (0 \leq x \leq a), \text{ 试求:}$$

- (1) 说明 a 表示的意义;
- (2) 粒子处于 $n=2$ 状态时，粒子分布的概率密度函数;
- (3) 粒子处于 $n=2$ 状态时，粒子分布概率密度为 0 的位置。

(1) a : 无限深势阱的宽度
 n : 量子数

将上式与式 (15-36) 相比较可得，势阱中粒子可能的能量值为

$$E = n^2 \frac{h^2}{8ma^2} \quad (15-38)$$

式中 n 为量子数，表明粒子的能量只能取离散的值。由式 (15-38) 可以看到， $n=1$ 时，势阱中粒子的能量为 $E_1 = \frac{h^2}{8ma^2}$ ； $n=2, 3, 4, \dots$ 时，势阱中粒子的能量则为 $4E_1, 9E_1, 16E_1, \dots$ ，见图 15-32。这就是说，一维无限深方势阱中粒子的能量是量子化的。由此可见，能量量子化乃是物质的波粒二象性的自然结论，而不像早期量子论那样，需以人为假定的方式引入。

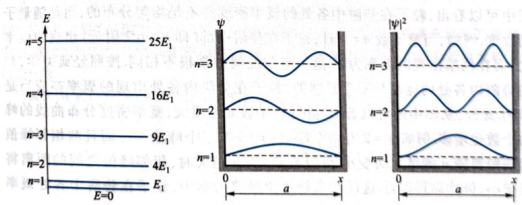
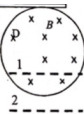


图 15-32 在一维无限深方势阱中，粒子的能级、波函数和概率密度

8. 如图所示, 在圆柱形空间内有一均匀磁场。当磁场 \vec{B} 的大小以速率 $\frac{dB}{dt}$ 均匀变化时, 设路径 1 和路径 2 的感应电动势分别为 \mathcal{E}_1 和 \mathcal{E}_2 , 则下述说法正确的是:

A. 路径 1 未放置金属杆, 故沿路径 1 的感应电动势 $\mathcal{E}_1 = 0$;



第 8 题图

B. 路径 1 与涡旋电场方向垂直, 故沿路径 1 的感应电动势 $\mathcal{E}_1 = 0$;

C. 路径 2 在磁场以外的空间, 故沿路径 2 的感应电动势 $\mathcal{E}_2 = 0$;

D. 路径 2 处涡旋电场 $\vec{E}_{\text{涡旋}} \neq 0$, 沿路径 2 的感应电动势 $\mathcal{E}_2 \neq 0$ 。