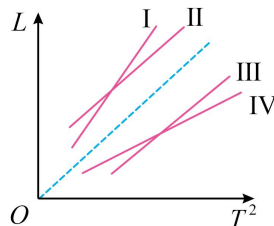


## 物理小练 31

1. 某实验小组做“用单摆测定重力加速度”的实验，测出单摆的摆长  $L$ 、单摆的周期  $T$ ，作出  $L$  和  $T^2$  的图像如图虚线所示。实验小组内的四位同学得到了 I、II、III、IV 四条直线，其中 II、III 与虚线平行；某同学测量周期时，误将 50 次全振动记为 49 次全振动所得到的图线是 ( )



- A. I                      B. II                      C. III                      D. IV

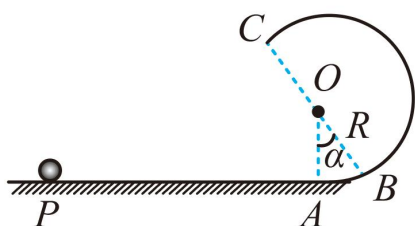
2. 下列图中器材对应的物理知识描述正确的是 ( )



- A. 甲图中，雷达测速应用了多普勒效应  
 B. 乙图中，激光切割金属是利用激光平行度好的特点  
 C. 丙图中，观看立体电影时配戴的特制眼镜利用了光的干涉原理  
 D. 丁图中，光导纤维内窥镜应用了光的折射

3. 如图，在竖直平面内，一半径为  $R$  的光滑圆弧轨道  $ABC$  和水平轨道  $PA$  在  $A$  点相切， $BC$  为圆弧轨道的直径， $O$  为圆心， $OA$  和  $OB$  之间的夹角为  $\alpha$ ， $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ ，一质量为  $m$  的小球沿水平轨道向右运动，经  $A$  点沿圆弧轨道通过  $C$  点，落至水平轨道；在整个过程中，除受到重力及轨道作用力外，小球还一直受到一水平恒力的作用，已知小球在  $C$  点所受合力的方向指向圆心，且此时小球对轨道的压力恰好为零。重力加速度大小为  $g$ 。(提示：可以尝试把小球所受合力看作新的重力)求：

- (1) 水平恒力的大小和小球到达  $C$  点时速度的大小；  
 (2) 小球到达  $A$  点时动量的大小；



## 物理小练 31 答案

1. D

【详解】根据单摆周期公式

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \text{ 变形可得 } L = \frac{g}{4\pi^2}T^2 \text{ 斜率为 } k = \frac{g}{4\pi^2}$$

解得  $g = 4\pi^2 k$

实验中误差将 50 次全振动记为 49 次，则周期的测量值偏大，导致重力加速度的测量值偏小，斜率偏小，Ⅱ、Ⅲ直线平行，斜率相同，Ⅰ直线斜率偏大，Ⅳ直线斜率偏小，故选 D。

2. A

【详解】A. 甲图中，雷达测速应用了多普勒效应，故 A 正确；

B. 乙图中，激光切割金属是利用激光亮度高、能量大的特点，故 B 错误；

C. 丙图中，观看立体电影时配戴的特制眼镜利用了光的偏振原理，故 C 错误；

D. 丁图中，光导纤维内窥镜应用了光的全反射，故 D 错误。

故选 A。

$$3. (1) \frac{3}{4}mg, \frac{\sqrt{5gR}}{2}; (2) \frac{m\sqrt{23gR}}{2}$$

【详解】(1) 设水平恒力的大小为  $F_0$ ，小球到达 C 点时所受合力的大小为  $F$ 。由力的合成法则有

$$\frac{F_0}{mg} = \tan \alpha \quad (1) \quad F^2 = (mg)^2 + F_0^2 \quad (2)$$

设小球到达 C 点时的速度大小为  $v$ ，由牛顿第二定律得  $F = m\frac{v^2}{R}$  ③

由①②③式联立解得  $F_0 = \frac{3}{4}mg$  ④  $v = \frac{\sqrt{5gR}}{2}$  ⑤

(2) 设小球到达 A 点的速度大小为  $v_1$ ，作  $CD \perp PA$ ，交 PA 于 D 点，由几何关系得

$$DA = R \sin \alpha \quad (6)$$

$$CD = R(1 + \cos \alpha) \quad (7)$$

由动能定理有

$$-mg \cdot CD - F_0 \cdot DA = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (8)$$

由④⑤⑥⑦⑧式解得，小球在 A 点的动量大小为

$$p = mv_1 = \frac{m\sqrt{23gR}}{2} \quad (9)$$

