

## 单摆&光学

### 一、单摆周期公式

- 1 摆球质量一定、摆长为 $l$ 的单摆竖直悬挂于升降机内，在升降机以恒定的加速度 $a$  ( $a < g$ ) 竖直加速下降的过程中，单摆在竖直平面内做小摆角振动的周期应等于 ( )

A.  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

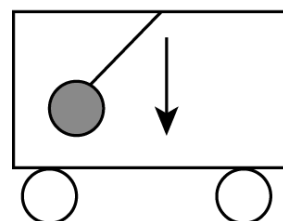
B.  $2\pi\sqrt{\frac{l}{a}}$

C.  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g+a}}$

D.  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g-a}}$

- 2 如图所示，若单摆处于沿水平方向做匀加速直线运动的系统内，单摆的摆长为 $L$ ，系统水平向右的加速度为 $a$ ，摆线与竖直方向成 $\theta$ 角，摆球的质量为 $m$ 。则这一单摆的周期为 ( )

$a \longrightarrow$



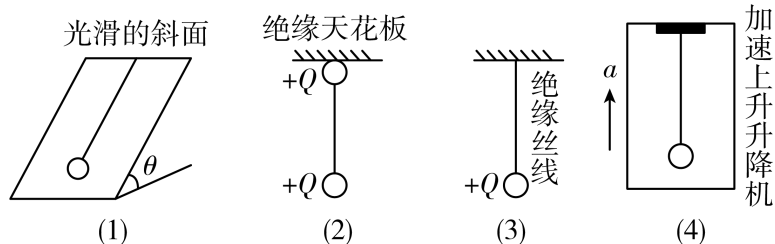
A.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g \sin \theta}}$

B.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L \sin \theta}{g}}$

C.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{\sqrt{a^2 + g^2}}}$

D.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L \cos \theta}{g}}$

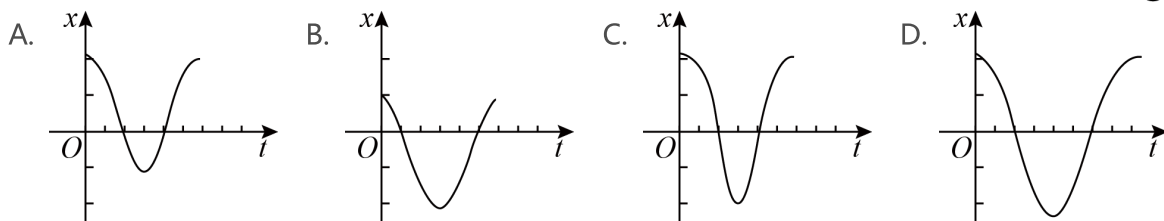
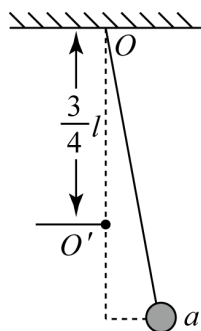
- 3 在图中，几个相同的单摆在不同的条件下，关于它们的周期 $T$ 的关系判断正确的是（ ）



- A.  $T_1 > T_2 > T_3 > T_4$
- B.  $T_1 < T_2 = T_3 < T_4$
- C.  $T_1 > T_2 = T_3 > T_4$
- D.  $T_1 < T_2 < T_3 < T_4$

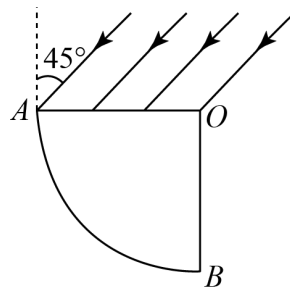
## 二、不对称单摆

- 4 如图，长为 $l$ 的细绳下方悬挂一小球 $a$ ，绳的另一端固定在天花板上 $O$ 点处，在 $O$ 点正下方 $\frac{3}{4}l$ 的 $O'$ 处有一固定细铁钉。将小球向右拉开，使细绳与竖直方向成一小角度（约为 $2^\circ$ ）后由静止释放，并从释放时开始计时。当小球 $a$ 摆至最低位置时，细绳会受到铁钉的阻挡。设小球相对于其平衡位置的水平位移为 $x$ ，向右为正。下列图像中，能描述小球在开始一个周期内的 $x-t$ 关系的是（ ）



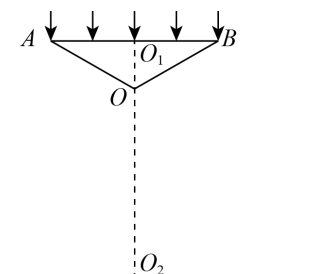
### 三、全反射

- 5 如图所示，空气中有一折射率为 $\sqrt{2}$ 的玻璃柱体，其横截面是圆心角为 $90^\circ$ ，半径为 $R$ 的扇形 $OAB$ ，一束平行光平行于横截面，以 $45^\circ$ 入射角射到 $OA$ 上， $OB$ 不透光，若考虑首次入射到圆弧 $AB$ 上的光，则 $AB$ 上没有光透出的部分的弧长为（ ）



- A.  $\frac{1}{6}\pi R$                       B.  $\frac{1}{4}\pi R$   
C.  $\frac{1}{3}\pi R$                       D.  $\frac{5}{12}\pi R$

- 6 如图所示，在桌面上方有一倒立的玻璃圆锥，顶角 $\angle AOB = 120^\circ$ ，顶点 $O$ 与桌面的距离为 $4a$ ，圆锥的底面半径 $R = \sqrt{3}a$ ，圆锥轴线与桌面垂直。有一半径为 $R$ 的圆柱形平行光束垂直入射到圆锥的底面上，光束的中心轴与圆锥的轴重合。已知玻璃的折射率 $n = \sqrt{3}$ ，求光束在桌面上形成的光斑的面积。

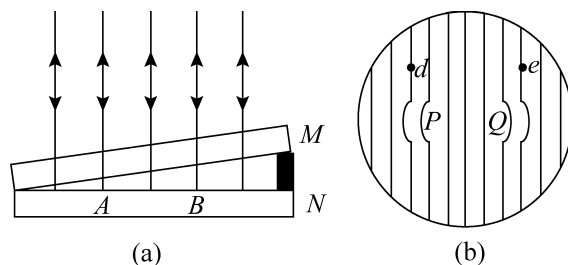


## 四、薄膜干涉

- 7 为了减少光学元件的反射损失，可在光学元件表面镀上一层增透膜，利用薄膜干涉相消来减少反射光．如果照相机镜头所镀膜对绿光的折射率为 $n$ ，要使绿光在垂直入射时反射光完全抵消，最小厚度为 $d$ ，那么绿光在真空中的波长 $\lambda_0$ 为（ ）

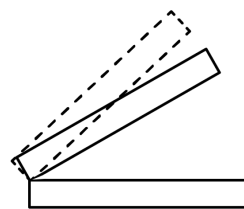
A.  $4nd$                       B.  $\frac{nd}{4}$                       C.  $4d$                       D.  $\frac{d}{4}$

- 8 利用薄膜干涉可检查工件表面的平整度．如图（a）所示，现使透明标准板和待检工件间形成一楔形空气薄层，并用绿光照射，可观察到如图（b）所示的干涉条纹，条纹的弯曲处 $P$ 和 $Q$ 对应于 $A$ 和 $B$ 处，下列判断中正确的是（ ）



A.  $N$ 的上表面 $A$ 处向上凸起                      B.  $N$ 的上表面 $B$ 处向上凸起  
C. 增大空气劈的夹角，条纹间距将增大                      D. 换用红光照射，条纹间距将减小

- 9 用干涉法检查平整的工件表面，产生的干涉条纹是一组平行的直线，若增大标准样板与被检查样板间的角度，如图所示，干涉条纹将（ ）



A. 条纹向左压缩，并且条纹间距变窄                      B. 条纹向右展开，并且条纹间距变宽  
C. 条纹向左平移，条纹间距保持不变                      D. 条纹向右平移，条纹间距保持不变