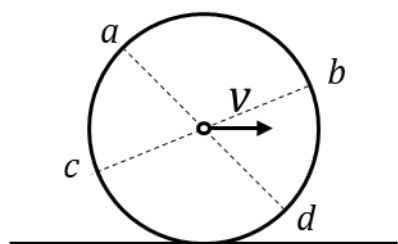


质点运动学（二）

一、选择题

1. 一圆盘状轮子在水平地面作匀速纯滚动，即轮子上的点绕圆心做圆周运动，同时圆心做水平匀速运动。若不考虑轮子形变，某时刻轮子边缘上不同位置处的 a, b, c, d 四点位置如图，则此四点中速率最大的是（ ）

- (A) a 点 (B) b 点 (C) c 点 (D) d 点



2. 一电梯在加速度 a 竖直上升过程中，在电梯速度为 v_0 时刻有一螺帽自电梯的天花板上脱落，最后落到电梯底板上，已知电梯的天花板至底板间的距离为 d 。在这过程中，以下哪个结论错误的是（ ）

- (A) 螺帽相对于电梯的位移与 a 无关
(B) 螺帽相对于地面的位移与 a 有关
(C) 螺帽在空中经历的路程与 v_0 有关
(D) 螺帽落到电梯底板上的时间与 v_0 有关

3. 一竖立立在平地上、高为 h 的电线杆的影子端点因随地球自转而在地面上移动，设地球自转角速度为 ω 。若观测时，太阳光直射，且阳光与地面成 60° 的倾角，则影子端点运动的速度大小为（ ）

- (A) $\frac{4}{3}h\omega$ (B) $\frac{2}{3}h\omega$ (C) $\frac{2}{3\sqrt{3}}h\omega$ (D) $\frac{\sqrt{3}}{6}h\omega$

4. 一质点的运动方程是 $\vec{r} = R\cos\omega t \vec{i} + R\sin\omega t \vec{j}$, R, ω 为常数，则从 $t = \pi/\omega$ 到 $t = 3\pi/\omega$ 这段时间内，下列说法正确的是（ ）

- (A) 质点的位移是 $2R\vec{i}$
(B) 质点的位移是 0
(C) 质点经过的路程是 πR
(D) 质点经过的路程是 0

5. 一个质点从静止出发绕半径为 $2R$ 的圆周做匀变速圆周运动, 角加速度为 α , 当质点走了半圈时, 其加速度大小为 ()
- (A) $R\alpha$
- (B) $2\pi R\alpha$
- (C) $\pi R\alpha$
- (D) 以上结果都不对

二、填空题

1. 轮船在水上以相对于水的速度 \vec{v}_1 航行, 水流速度为 \vec{v}_2 , 一人相对于甲板以速度 \vec{v}_3 行走. 如人相对于岸静止, 则 \vec{v}_1 、 \vec{v}_2 和 \vec{v}_3 的关系是_____。
2. 以钟的时针为参考系, 则分针转半圈所需时间为_____分钟 (1 位小数)
3. 一个质点从静止出发绕半径为 $2R$ 的圆周做匀变速圆周运动, 角加速度为 α , 当质点走完半圈经历的时间为_____。
4. 一坚直立在平地上、高为 h 的电线杆的影子端点因随地球自转而在地面上移动, 设地球自转角速度为 ω 。若观测时, 太阳光直射, 且阳光与地面成 45° 的倾角, 则影子端点运动的加速度大小为_____。
5. 当一列火车以 10 米/秒的速率向东行驶时, 若相对于地面竖直下落的雨滴在列车的窗子上形成的雨迹偏离竖直方向 30° , 则雨滴相对于地面的速率是_____米/秒。

三、计算题

1. 一电梯在恒定速率 v_0 竖直上升过程中, 某时刻有一螺帽自电梯的天花板上脱落, 最后落到电梯底板上, 已知电梯的天花板至底板间的距离为 d 。求螺帽在空中经历的路程
2. 一质点沿半径为 1 米的圆周运动, 运动方程为 $\theta = 2 + 3t^3$, 式中 θ 以弧度计, t 以秒计, 求: (1) $t = 2$ 秒时, 质点的切向和法向加速度; (2) 当加速度的方向与半径 (质点和圆心连线) 成 45° 角时, 其角位移是多少?