

《大学物理 I》作业 No.01 运动的描述 (A 卷)

班级 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 成绩 _____

一、选择题

[] 1. 一小球沿斜面向上运动, 其运动方程为 $s = 5 + 4t - t^2$ (SI), 则小球运动到最高点的时刻是

- (A) $t = 4\text{ s}$; (B) $t = 2\text{ s}$; (C) $t = 8\text{ s}$; (D) $t = 5\text{ s}$ 。

[] 2. 质点作半径为 R 的变速圆周运动时的加速度大小为(v 表示任意时刻质点的速率)

- (A) $\frac{dv}{dt}$ (B) $\frac{v^2}{R}$ (C) $\frac{dv}{dt} + \frac{v^2}{R}$ (D) $\sqrt{\left(\frac{dv}{dt}\right)^2 + \left(\frac{v^4}{R^2}\right)}$

[] 3. 一质点在平面上作一般曲线运动, 其瞬时速度为 \vec{v} , 瞬时速率为 v , 某一段时间内的平均速度为 $\bar{\vec{v}}$, 平均速率为 \bar{v} , 它们之间的关系必定有

- (A) $|\vec{v}| = v, \quad |\bar{\vec{v}}| = \bar{v}$ (B) $|\vec{v}| \neq v, \quad |\bar{\vec{v}}| = \bar{v}$
(C) $|\vec{v}| \neq v, \quad |\bar{\vec{v}}| \neq \bar{v}$ (D) $|\vec{v}| = v, \quad |\bar{\vec{v}}| \neq \bar{v}$

[] 4. 某物体的运动规律为 $\frac{dv}{dt} = -kv^2t$, 式中的 k 为大于零的常数。当 $t=0$ 时, 初速为

v_0 , 则速度 v 与 t 的函数关系是

- (A) $v = \frac{1}{2}kt^2 + v_0$ (B) $v = -\frac{1}{2}kt^2 + v_0$
(C) $\frac{1}{v} = \frac{kt^2}{2} + \frac{1}{v_0}$ (D) $\frac{1}{v} = -\frac{kt^2}{2} + \frac{1}{v_0}$

[] 5. 下列说法中, 正确的是

- (A) 运动物体的加速度越大, 速度越大
(B) 作直线运动的物体, 加速度越来越小, 速度也越来越小
(C) 切向加速度与速度同号, 则质点运动加快
(D) 切向加速度越大, 质点运动的法向速度变化越快

[] 6. 在相对地面静止的参考系内, A 、 B 二船都以 $2\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 的速率匀速行使, A 船沿 x 轴正向, B 船沿 y 轴正向。今在 A 船上设置与静止坐标系方向相同的坐标系(x 、 y 方向单位矢量用 \vec{i} 、 \vec{j} 表示), 那么在 A 船上的坐标系中, B 船的速度(以 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 为单位)为

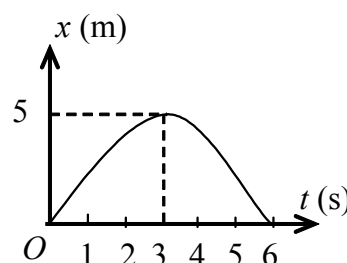
- (A) $2\vec{i} + 2\vec{j}$ (B) $-2\vec{i} + 2\vec{j}$ (C) $-2\vec{i} - 2\vec{j}$ (D) $2\vec{i} - 2\vec{j}$

二、判断题

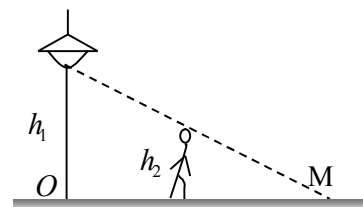
- [] 1. 物体加速度不为零, 而其速度为零是可能的。
- [] 2. 在曲线运动中, 加速度的方向一般指向曲线凹的一侧。
- [] 3. 一个物体能否视为质点, 不在于物体的大小, 而在于所研究的物理问题中物体的大小形状是否能被忽略。
- [] 4. 作圆周运动时, 物体的加速度不变。
- [] 5. 物体具有恒定的速度, 但运动方向在不断改变是可能的。
- [] 6. 只有法向加速度的运动一定是圆周运动。
- [] 7. 在两个相对作匀速直线运动的参考系中质点的加速度是相同的。

三、填空题

1. 一质点作直线运动, 其位置坐标 x 与时间 t 的关系曲线为抛物线, 如图所示。则该质点在第_____秒瞬时速度为零; 在第_____秒至第_____秒间速度与加速度同方向。



2. 灯距地面高度为 h_1 , 一个身高为 h_2 的人在灯下以匀速率 v 沿水平直线行走, 如图所示。则他的头顶在地上的影子 M 点沿地面移动的速率 $v_M = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



3. 一质点从静止($t=0$)出发, 沿半径为 $R=3\text{m}$ 的圆周运动, 切向加速度大小保持不变, 为 $a_\tau = 3\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$, 在 t 时刻, 其总加速度 \vec{a} 恰与半径成 45° 角, 此时 $t = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

4. 在半径为 R 的圆周上运动的质点, 其速率与时间关系为 $v = ct^2$ (式中 c 为常量), 则从 $t = 0$ 到 t 时刻质点走过的路程 $S(t) =$ _____; t 时刻质点的切向加速度 $a_t =$ _____; t 时刻质点的法向加速度 $a_n =$ _____。

5. 有一水平飞行的飞机, 速度为 \vec{v}_0 , 在飞机上以水平速度 \vec{v} 向前发射一颗炮弹, 略去空气阻力, 并设发炮过程对飞机速度的影响忽略不计, 则

(1) 以地球为参照系, 以飞机飞行方向为 x 轴, 竖直向下为 y 轴; 以发炮时为计时起点, 该时刻飞机的位置为坐标原点, 炮弹的轨迹方程为 _____。

(2) 以飞机为参照系, 以飞机飞行方向为 x 轴, 竖直向下为 y 轴; 以发炮时为计时起点, 该时刻飞机的位置为坐标原点, 炮弹的轨迹方程为 _____。

6. 当一列火车以 10 m/s 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 _____; 相对于列车的速率是 _____。

四、计算题

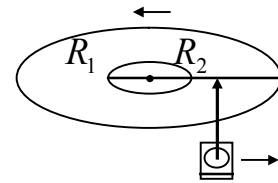
1. 一个人自原点出发, 25s 内向东走 30m , 又 10s 内向南走 10m , 再 15s 内向正西北走 18m 。求在这 50s 内,

- (1) 平均速度的大小和方向;
- (2) 平均速率的大小。

2. 一张致密光盘（CD）音轨区域的内半径 $R_1=2.2\text{ cm}$ ，外半径为 $R_2=5.6\text{ cm}$ （如图），径向音轨密度 $N=650\text{ 条/mm}$ 。在 CD 唱机内，光盘每转一圈，激光头沿径向向外移动一条音轨，激光束相对光盘是以 $v=1.3\text{ m/s}$ 的恒定线速度运动的。

(1) 这张光盘的全部放音时间是多少？

(2) 激光束到达离盘心 $r=5.0\text{ cm}$ 处时，光盘转动的角速度和角加速度各是多少？



3. 一飞机驾驶员想往正北方向航行，而风以 $60\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 的速度向西刮来，如果飞机的航速(在静止空气中的速率)为 $180\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ，试问驾驶员应取什么航向？飞机相对于地面的速率为多少？矢量图如右图所示。

