

南京信息工程大学试卷

2021—2022 学年第 2 学期大学物理 I (1) 课程月考试卷

本试卷共 5 页；考试时间 90 分钟；出卷时间 2022 年 3 月

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							

一、选择题 (每小题 2 分, 共 30 分)

(注: 请将选择题答案填入下表中)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

题号	11	12	13	14	15
答案					

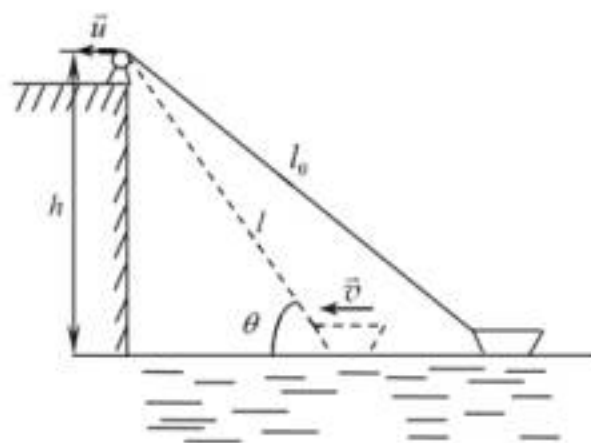
1. 质点做曲线运动, 设 \vec{r} 表示质点的位置矢量, \vec{v} 表示速度, \vec{a} 表示加速度, \vec{a}_t 表示切向加速度, $d\vec{v}$ 表示速率元增量, $d\vec{r}$ 表示位矢大小元增量, ds 表示元路程。下列表达式正确的是 ()。

- A. $\frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{a}$ B. $\frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{v}$ C. $\frac{ds}{dt} = v$ D. $\left| \frac{d\vec{v}}{dt} \right| = \vec{a}_t$

2. 一质点在平面上运动, 已知质点位置矢量的表示式为 $\vec{r} = at^2\hat{i} + bt^2\hat{j}$ (其中 a, b 为常量), 则该质点做 ()。

- A. 匀速直线运动 B. 匀变速直线运动 C. 抛物体运动 D. 一般曲线运动

3. 如图所示, 在离水面高为 h 的岸边, 一电动机用绳子拉船靠岸。如果电动机收绳速率恒为 u , 则船前进速率 v ()。



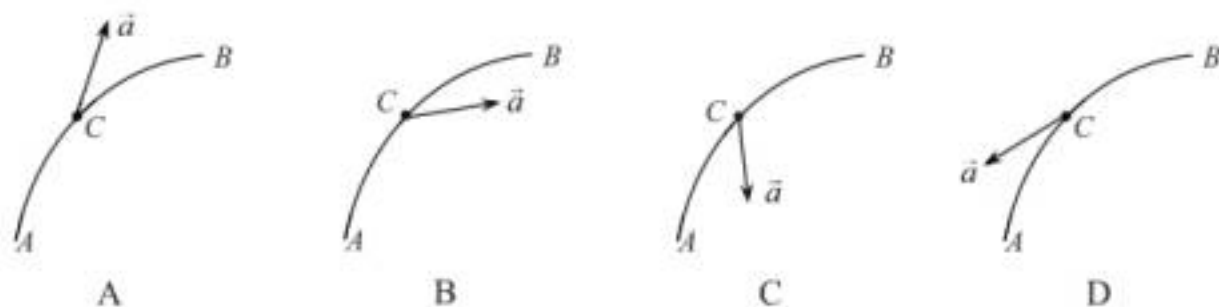
- A. 必小于 u B. 必大于 u C. 必等于 u D. 先大于 u 后小于 u

4. 一轻绳跨过一定滑轮, 两端各系一重物, 它们的质量分别为 m_1 和 m_2 , 且 $m_1 > m_2$ (滑轮质量及一切摩擦不计), 此时系统的加速度大小为 a , 今用一竖直向下的恒力 $F = m_1g$ 代替

m_1 ，系统的加速度大小为 a' ，则下列描述正确的是（ ）。

- A. $a' = a$ B. $a' > a$ C. $a' < a$ D. 条件不足，无法确定

5. 质点沿轨道 AB 做平面曲线运动，其运动速率逐渐减少，图中正确地表示质点 C 处的加速度的图是（ ）。



6. 质点做沿半径 $R = 1 \text{ m}$ 的圆周运动，某时刻角速度 $\omega = 1 \text{ rad/s}$ ，角加速度 $\alpha = 1 \text{ rad/m}^2$ ，则质点速度和加速度大小为（ ）。

- A. 1 m/s , 1 m/s^2 B. 1 m/s , 2 m/s^2 C. 1 m/s , $\sqrt{2} \text{ m/s}^2$ D. 2 m/s , $\sqrt{2} \text{ m/s}^2$

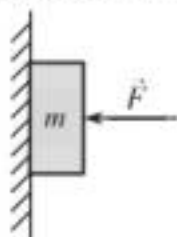
7. 以初速度 \vec{v}_0 将一物体斜向上抛出，抛射角为 θ ，忽略空气阻力，则物体飞行轨道最高点处的曲率半径是（ ）。

- A. v_0^2 / g B. $v_0^2 \cos^2 \theta / g$ C. $v_0^2 \sin^2 \theta / g$ D. 条件不足不能确定

8. 一质量为 m 的物体置于电梯的水平地板上，若电梯向上加速运动，加速度大小为 $a = g$ ，则物体对地板的正压力大小为（ ）。

- A. 0 B. mg C. $2mg$ D. $3mg$

9. 如图所示，用一外力 \vec{F} 水平压在质量为 m 的物体上，使物体靠在墙上静止，其摩擦力大小为 f ，如外力增加一倍变为 $2\vec{F}$ ，则摩擦力大小变为（ ）。



- A. $2f$ B. $f/2$ C. F D. 不变

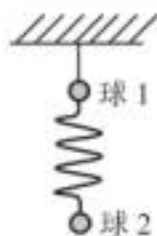
10. 物体在不为零的合外力 \vec{F} 的作用下做直线运动，如果合外力 \vec{F} 的量值逐渐减小，那么该物体的（ ）。

- A. 速度逐渐减小，加速度逐渐减小 B. 速度逐渐减小，加速度逐渐增大
C. 速度逐渐增大，加速度逐渐减小 D. 速度逐渐增大，加速度逐渐增大

11. 在升降机天花板上栓有轻绳，其下端系一重物，当升降机以加速度 a_1 上升时，绳中的张力正好等于绳子所能承受的最大张力的一半，问升降机以多大的加速度上升时，绳子刚好被拉断（ ）。

- A. $2a_1$ B. $2(a_1 + g)$ C. $2a_1 + g$ D. $a_1 + g$

12. 如图所示，两个质量相等的小球由一轻质弹簧相连接，再用一轻质细绳悬挂于天花板上，处于静止状态。将绳子剪断的瞬间，球 1 和球 2 的加速度大小分别为（ ）。



- A. $a_1 = g, a_2 = g$ B. $a_1 = 0, a_2 = g$ C. $a_1 = g, a_2 = 0$ D. $a_1 = 2g, a_2 = 0$

三、计算题(本大题满分15分)

一物体沿 x 轴运动，其加速度与位置的关系为 $a = 2 + 6x$ 。物体在 $x = 0$ 处的速度为10 m/s，求物体的速度与位置的关系。

四、计算题(本大题满分15分)

一质点在半径为1.0 m的圆周上运动，其角位置为 $\theta = 2 + 4t^3$ （ θ 的单位为rad； t 的单位为s）。求：

- (1) 在 $t = 2.0$ s时刻质点的线速度、法向加速度和切向加速度；
- (2) 在什么角位置加速度方向与半径成 30° 角。

五、计算题(本大题满分15分)

一质量为10 kg的质点在力 F 的作用下沿 x 轴做直线运动，已知 $F = 120t + 40$ ，式中 F 的单位为N， t 的单位为s。在 $t = 0$ 时，质点位于 $x = 5.0$ m 处，其速率 $v_0 = 6.0$ m/s。求质点在任意时刻的速度和位置。

六、计算题(本大题满分 15 分)

质量为 m 的跳水运动员，从10.0 m高台上由静止跳下落入水中。高台距水面距离为 h ，把跳水运动员视为质点，并略去空气阻力。运动员入水后垂直下沉，水对其阻力大小为 bv^2 ，其中 b 为一常量，假定跳水运动员在水中的浮力与所受的重力大小恰好相等。若以水面上一点为坐标原点 O ，竖直向下为 y 轴，求：

(1) 运动员在水中的速度 v 与 y 的函数关系；

(2) 如 $b/m = 0.40$ ，跳水运动员在水中下沉多少距离才能使其速率 v 减少到落水速率 v_0 的1/10？

