

25  
13  
25  
75  
25  
325

## 东北林业大学

## 2016—2017 学年第一学期阶段 1 考试试题

考试科目：大学物理B

试卷总分：100分

考试时间：90 分钟

所占比例：20%

得分	
评卷教师	

装

订

线

说明：本试卷题型为填空题（共 25 小题，每题 4 分，共计 100 分）。

- 1、一质点在平面上运动，已知质点的运动方程为  $\vec{r} = 5t^2\vec{i} + 3t^2\vec{j}$ ，则该质点的轨迹方程为  $3x - 5y = 0$ 。  $\int_0 W_0 = L = L_2 = \sum \frac{1}{2} J \omega$
- 2、花样滑冰运动员绕过自身的竖直轴转动。开始时两臂伸开，转动惯量为  $J_0$ ，角速度为  $\omega_0$ ，然后将两臂收回，使转动惯量减少  $\frac{1}{4} J_0$ ，这时她转动的角速度变为  $4\omega_0$ 。
- 3、已知质点的运动方程为  $\vec{r} = (R\cos\omega t)\vec{i} + (R\sin\omega t)\vec{j}$  (SI)，则该质点在 x 轴方向所做的运动为 简谐振动。  $\frac{1}{6}t^3 + 8 \quad V = \frac{1}{2}t^2$
- 4、已知质点沿 Ox 轴作直线运动，其瞬时加速度的变化规律为  $a_x = t$  (SI)。在  $t=0$  时， $v_x = 0, x = 8$  (SI)。则该质点的运动方程为  $x = 8 + \frac{t^3}{6}$ 。
- 5、两个同方向、同频率的简谐振动的合振动仍为同方向、同频率的简谐振动，合振动的振幅除了与两个振动的振幅有关外，还与此两振动的 初相差 有关。
- 6、质点做半径为 6m 的圆周运动，其角位置满足关系式  $\theta = 6 + 5t^2$  (SI)。当  $t = \frac{\sqrt{5}}{5}$  s 时，质点的切向加速度大小为法向加速度一半。  $\omega = \frac{d\theta}{dt} = 10t$   
 $a_{\theta} = 2r = 60 \quad a_n = \omega^2 \cdot r = 100t^2 \cdot 6$   
 $2 = \frac{da_n}{dt} = 10$
- 7、质点做半径为 5m 的圆周运动，其在自然坐标系中的运动方程为  $s = 2t + t^2/2$  (SI)。某时刻质点的切向加速度与法向加速度大小相等，则此时的合加速度大小 为  $\sqrt{2}$  (SI)。  $v = \frac{ds}{dt} = 2 + t$   
 $a = \frac{dv}{dt} = 1$
- 8、某质点的运动方程为  $\vec{r} = -10\vec{i} + 15t\vec{j} + 5t^2\vec{k}$  (SI)，则  $t=1$ s 时质点的速度大小 为  $5\sqrt{3}$ 。  $V = \sqrt{(15)^2 + (10t)^2}$   
 $V = \frac{dr}{dt} = 15\vec{j} + 10t\vec{k}$

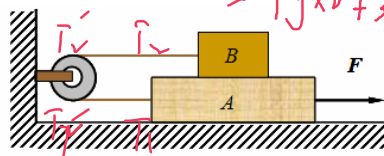
学院：理学院

教研室（学科）主任：

- 9、两个质量分布均匀的圆盘 A 和 B 总质量和厚度均相同，若两圆盘对通过盘心且垂直于盘面的轴的转动惯量分别为  $J_A$  和  $J_B$ ，且  $J_A > J_B$ ，则 B 圆盘密度较大。

- 10、一力  $\vec{F} = -3\vec{i} + 5\vec{j}$  N，其作用点的矢径为  $\vec{r} = 6\vec{i} + 3\vec{j}$  m，则该力对坐标原点的力矩大小为 39 (SI)。

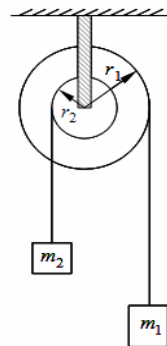
- 11、如图所示，质量均为  $m$  的物体 A 和 B 叠放在水平面上，由跨过定滑轮的不可伸长的轻质细绳相互连接。



设定滑轮的质量为  $M$ ，半径为  $R$ ，且 A 与 B 之间、A 与桌面之间、滑轮与轴之间均无摩擦，绳与滑轮之间无相对滑动。物体 A 在力  $F$  的作用下运动后，若求滑轮的角加速度  $\alpha$ ，

请写出滑轮满足的动力学方程  $(T_A - T_B)R = J\alpha$ ，设物体 A 和 B 与滑轮之间的绳中的张力分别为  $T_1$  和  $T_2$ ，且设垂直纸面向外为正方向。

- 12、如图所示，物体 A 和 B 分别悬挂在定滑轮的两边，该定滑轮由两个同轴的，且半径分别为  $r_1$  和  $r_2$  ( $r_1 > r_2$ ) 的圆盘组成。已知两物体的质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ ，定滑轮的转动惯量为  $J$ ，轮与轴承间的摩擦、轮与绳子间的摩擦均忽略不计。则两物体  $m_1$  和  $m_2$  的加速度的比为  $r_1/r_2$ 。



- 13、一人手拿两个哑铃，两臂平伸并绕右足尖旋转，转动惯量为  $J$ ，角速度为  $\omega$ 。若此人突然将两臂收回，转动惯量变为  $J/2$ 。如忽略摩擦力，则此人收臂后的动能与收臂前的动能之比为 2。

- 14、一转动惯量为  $J$  的圆盘绕一固定轴转动，起初角速度为  $\omega_0$ ，设它所受阻力矩与转动角速度之间的关系为  $M = -k\omega$  ( $k$  为正的常数)。则在它的角速度从  $\omega_0$  变为  $\frac{1}{2}\omega_0$  过程中阻力矩所做的功为  $-\frac{3}{8}J\omega_0^2$ 。

$$mv \frac{L}{2} = m v' \frac{L}{2} + J \omega$$

$$m \cdot \frac{L}{2} \cdot v = m \cdot \frac{L}{2} \cdot v' + \frac{1}{3} M L^2 \omega$$

东北林业大学  
2016—2017 学年第一学期阶段 1 考试试题

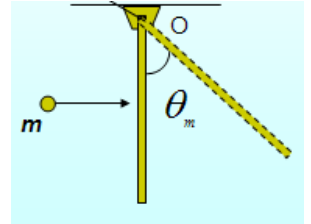
15、一根质量为  $m$ 、长为  $L$  的均匀细棒，可绕通过其一段的光滑轴  $O$  在竖直平面内转动。

设  $t=0$  时刻，细棒从水平位置开始自由下摆，设在转动过程中某时刻棒与水平方向成  $\theta$  角，则此时的棒的角加速度为  $\frac{3g \cos \theta}{2L}$ 。

16、长为  $L$ 、质量为  $M$  的均质杆竖直悬挂在光滑水平轴  $O$  点，

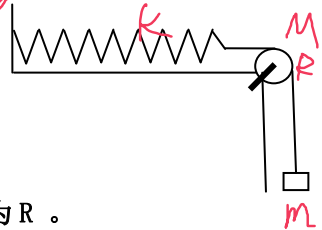
一质量为  $m$  的小钢珠以水平速度  $v$  打在杆的中部并留在其中。

则杆刚开始摆动时的角速度为  $\frac{6mv}{(3m+4M)L}$ 。



17、一个质点作简谐振动，振幅为  $A$ ，周期为  $T$ ，在起始时刻质点的位移为  $-A/2$ ，且向  $x$  轴的正方向运动，则该质点的初相为  $-\frac{2}{3}\pi$  或  $\frac{4}{3}\pi$ 。

18、如图，轻质弹簧的一端固定，另一端系一根轻绳，轻绳绕过



定滑轮连接一个质量为  $m$  的物体，绳子在轮子上不打滑，使物体

上下自由振动。已知弹簧的劲度系数为  $k$ ，滑轮质量为  $M$ 、半径为  $R$ 。

则物体振动的周期为  $2\pi \sqrt{\frac{2m+M}{2k}}$ 。

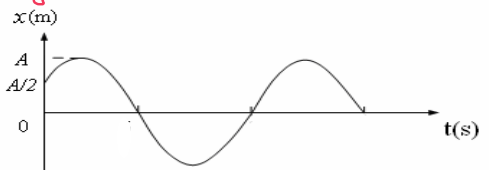
19、一简谐振动的曲线如图所示，则该振动的圆频率为  $\frac{5}{36}\pi/s$ 。

20、一质点作简谐振动，振动方程为

$x = 6 \cos(100\pi t + 0.7\pi)$  cm，在  $t$  (单位:s)

时刻它在  $x = 3\sqrt{2}$  cm 处，且向  $x$  轴负方向

运动。则它重新回到该位置所需要的最短时间为  $0.015s$ 。



21、一质量为  $0.60$  kg 的质点作简谐振动，其振动方程为  $x = 0.6 \cos(5t - \frac{1}{2}\pi)$  (SI)

则质点的初速度为  $3$  (SI)。

课程名称：大学物理 B

班级：

学号

姓名：

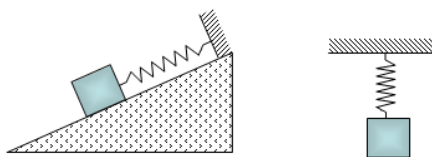
$$E_k = \frac{1}{2}kA^2$$

- 22、一弹簧振子作简谐振动，总能量为  $E_1$ ，如果简谐振动振幅增加为原来的 3 倍，重物的质量增为原来的四倍，则它的总能量  $E_2$  变为原来能量  $E_1$  的 9 倍。

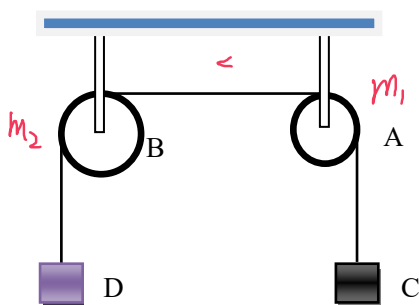
$$x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

- 23、一质点沿  $x$  轴作简谐振动，其角频率  $\omega = 10 \text{ rad/s}$ 。其初始位移  $x_0 = 7.5 \text{ cm}$ ，初始速度  $v_0 = -75.0 \text{ cm/s}$ 。则该质点振动的初相位为  $\frac{1}{4}\pi$ 。

- 24、两个相同的弹簧(质量均忽略不计)都一端固定，另一端连接质量为  $m$  的物体，但放置情况不同。如图所示，其中一个放置光滑斜面上，另一个竖直悬挂。如果忽略阻力影响，当它们振动起来时，则二者的周期分别为  $T_1$  和  $T_2$ ，则  $T_1$  等于  $T_2$  (填“等于”或“不等于”)。



- 25、如图，物体 C、D 的质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ ，定滑轮 A、B 的质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ ，半径分别为  $R_A$  和  $R_B$  均为已知，且  $m_1 > m_2$ 。设绳子不可伸长且质量不计。如果绳子与滑轮间不打滑，滑轮可视为圆盘，则两个滑轮 A 和 B 转动的角加速度之比为  $\frac{R_B}{R_A}$ 。



$$a_A = a_B$$

$$R_A \cdot \alpha_A = R_B \cdot \alpha_B$$

$$\frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{R_B}{R_A}$$