

北京工业大学 2003—2004 学年第二学期

大学物理 I-1 期末试卷

一、选择题：（共 30 分）

1. （本题 3 分） 5 3 8 2

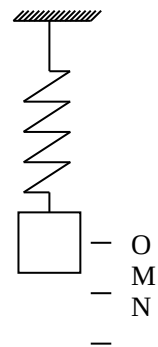
质点作半径为 R 的变速圆周运动时的加速度大小为（ v 表示任一时刻质点的速率）【 】

- (A) $\frac{dv}{dt}$ (B) $\frac{v^2}{R}$ (C) $\frac{dv}{dt} + \frac{v^2}{R}$ (D) $[(\frac{dv}{dt})^2 + (\frac{v^4}{R^2})]^{\frac{1}{2}}$

2. （本题 3 分） 5 2 6 2

一物体挂在一弹簧下面，平衡位置在 O 点，现用手向下拉物体，第一次把物体由 O 点拉到 M 点，第二次由 O 点拉到 N 点，再由 N 点回到 M 点，则在这两个过程中【 】

- (A) 弹性力作的功相等，重力作的功不相等
(B) 弹性力作的功相等，重力作的功也相等
(C) 弹性力作的功不相等，重力作的功相等
(D) 弹性力作的功不相等，重力作的功也不相等

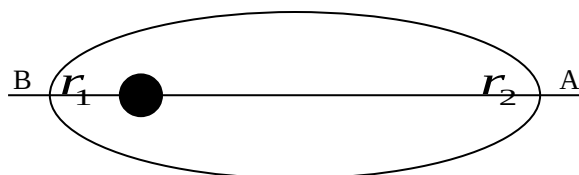


3. （本题 3 分） 0 1 9 3

一人造卫星到地球中心的最大距离和最小分别是 R_A 和 R_B 。设卫星对应的角动量分别

是 L_A 和 L_B ，动能分别是 E_{KA} 、 E_{KB} ，则应有【 】

- (A) $L_A > L_B$ ， $E_{KA} > E_{KB}$ (B) $L_A > L_B$ ， $E_{KA} = E_{KB}$
(C) $L_A = L_B$ ， $E_{KA} = E_{KB}$ (D) $L_A < L_B$ ， $E_{KA} = E_{KB}$
(E) $L_A = L_B$ ， $E_{KA} < E_{KB}$



4. (本题 3 分) 5 2 6 5

有两个半径相同，质量相等的细圆环 A 和 B ， A 环的质量分布均匀， B 环的质量分布不均匀，它们对通过环心并与环面垂直的转动惯量分别为 J_A 和 J_B ，则 【 】

- (A) $J_A > J_B$ (B) $J_A < J_B$ (C) $J_A = J_B$ (D) 不能确定 J_A 和 J_B 哪个大

5. (本题 3 分) 5 6 4 0

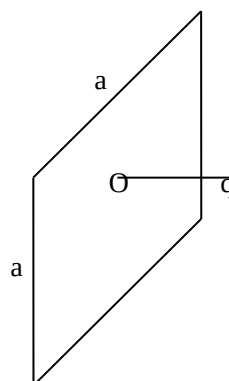
一个物体正在绕固定光滑轴自由转动。【 】

- (A) 它受热膨胀或遇冷收缩时，角速度不变 (B) 它受热时角速度变大，遇冷时角速度变小
(C) 它受热或遇冷时，角速度均变大 (D) 它受热时角速度变小，遇冷时角速度变大

6. (本题 3 分) 1 0 3 5

有一边长为 a 的正方形平面，在其中垂线上距中心 O 点 $\frac{a}{2}$ 处，有一电量为 q 的正点电荷，如图所示，则通过该平面的电场强度通量为 【 】

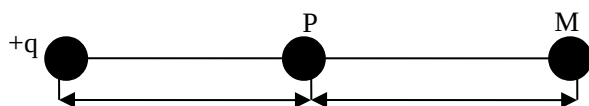
- (A) $\frac{4}{6}\pi q$ (B) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}$ (C) $\frac{q}{3\pi\epsilon_0}$ (D) $\frac{q}{6\pi\epsilon_0}$



7. (本题 3 分) 1 0 1 9

在点电荷 $+q$ 的电场中，若取图中 P 点为电势零点，则 M 点的电势为 【 】

- (A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 a}$ (B) $\frac{q}{8\pi\epsilon_0 a}$ (C) $-\frac{q}{8\pi\epsilon_0 a}$ (D) $-\frac{q}{4\pi\epsilon_0 a}$

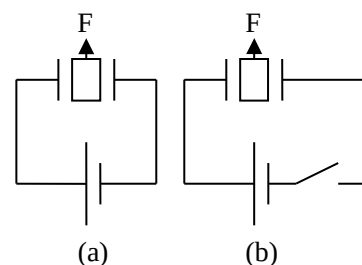


8. (本题 3 分) 1 1 2 5

用力 F 把电容器中的电介质拉出，图 (a) 和图 (b) 的两种情况下，电容器中存储的能将

【 】

- (A) 都增加 (B) 都减少
(C) (a) 增加，(b) 减少 (D) (a) 减少，(b) 增加



9. (本题 3 分) 2 4 1 7

对于单匝线圈取自感系数的定义式为 $L = \frac{\Phi}{I}$, 当线圈的几何形状、大小用周围磁介质分布不变, 且无铁磁性物质时, 若线圈中的电流强度变小, 则线圈的自感系数 L 【 】

(A) 变大, 与电流成反比关系 (B) 变小 (C) 不变 (D) 变大, 但与电流不成反比关系

10. (本题 3 分) 2 7 9 0

对位移电流, 有下述四种说法, 请指出哪一种说法正确 【 】

(A) 位移电流是由变化电场产生的 (B) 位移电流是由线性变化的磁场产生的
(C) 位移电流的热效应服从焦耳 - 楞次定律 (D) 位移电流的磁效应不服从安培环路定理

二、填空题: (共 2 0 分)

1. (本题 3 分) 0 7 3 5

二质点的质量各为 m_1 、 m_2 , 当它们的距离由 a 缩短到 b 时, 万有引力所做的功为_____

2. (本题 5 分) 0 1 8 5

一个力 F 作用在质量为 1.0kg 的质点上, 使之沿 X 轴运动。已知在此力作用下质点的运动方程为 $X = 3t - 4t^2 + t^3 \text{ (SI)}$ 。在 0 到 4s 的时间间隔内,

(1) 力 F 的冲量大小 $I = \underline{\hspace{2cm}}$

(2) 力 F 对质点所做的功 $W = \underline{\hspace{2cm}}$

3. (本题 3 分) 0 7 7 8

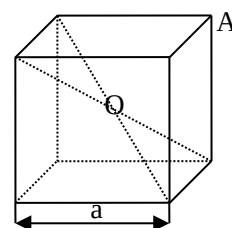
若作用于力学系统上外力的合外力为零, 则外力的合力矩 _____ (一定 / 不一定) 为零; 这种情况下力学系统的动量、角动量、机械能三个量中一定守恒的量是 _____。

4. (本题 3 分) 0 2 4 0

一飞轮以 $600r/\text{min}$ 的速度旋转，转动惯量为 $2.5\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ，现加一恒定制动力矩使飞轮在 1s 内停止转动，则该恒定制动力矩的大小 $M =$ _____

5. (本题 3 分) 5 1 0 8

在静电场中有一立方体均匀导体，边长为 a ，已知立方体导体中的电势为 U_0 ，则立方体顶点 A 的电势为_____



心 O 处

6. (本题 3 分) 2 5 9 8

氢原子中，电子绕原子核沿半径为 r 的圆周运动，它等效于一个圆形电流，如果外加一个磁感应强度为 B 的磁场，其磁力线与轨道平面平行，那么这个圆电流所受的磁力矩的大小 $M =$ _____

(设电子质量为 m ，电子质量的绝对值为 e)

三、计算题：(共 5 0 分)

1. (本题 1 0 分) 0 0 3 7

质量为 m 的子弹以速度 V_0 水平射入沙土中，设子弹所受阻力与速度反向，大小与速度

成正比，比例系数为 K ，忽略子弹的重力，求：

(1) 子弹射入沙土后，速度随时间变化的函数式；

(2) 子弹射入沙土后的最大深度。

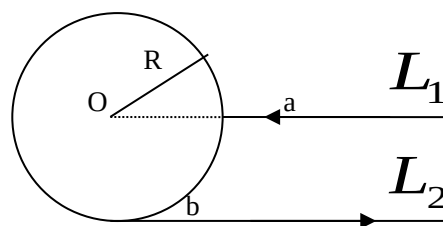
2. (本题 10 分) 1 3 7 4

一半径为 R 的带电球体，其电荷体密度为 $\rho = \begin{cases} \frac{qr}{\pi R^4} (r \leq R), q > 0, q = \text{const} \\ 0 (r > R) \end{cases}$

试求：(1) 带电球体的总电量；(2) 球内、外各点的电场强度；(3) 球内、外各点电势。

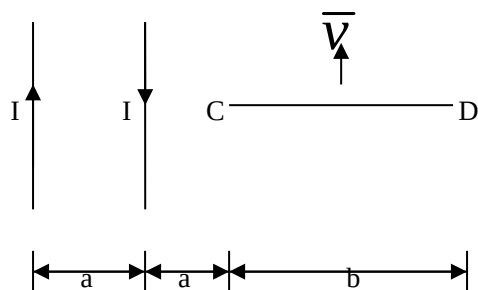
3. (本题 10 分) 5 1 2 8

用两根彼此平行的半无限长直线导线 L_1 、 L_2 把半径为 R 的均匀导体圆环联到电源上，如图所示，已知直导线上的电流为 I ，求圆环中心 O 的磁感应强度。



4. (本题 10 分) 2 1 3 7

两相互平行的无限长直导线载有大小相等、方向相反的电流，长度为 b 的金属杆 CD 与两导线共面且垂直，相对位置如图， CD 杆以速度 v 平行直线电流运动，求 CD 杆中的感应电动势，并判断 C 、 D 两端哪端的电势较高？



5. (本题 10 分) 4 6 0 4

设快速运动的介子的能量约为 $E = 3000 \text{ MeV}$ ，而这种介子在静止时的能量为 $E_0 = 100 \text{ MeV}$ ，若这种介子的固有寿命是 $\tau_0 = 2 \times 10^{-6} \text{ s}$ ，求它运动的距离。（真空中光速

$c = 2.9979 \times 10^8 \text{ m/s}$ ）

