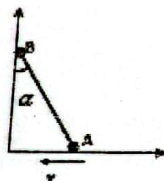


质点运动学练习题

班级_____ 姓名_____ 学号_____ 得分_____

1、质点的运动学方程为 $\vec{r}(t) = 3t\vec{i} + (4t - 4.9t^2)\vec{j}$, t 表示时间, 试求 (1) 该质点的运动轨迹方程; (2) 该质点任意时刻的速度; (3) 该质点任意时刻的加速度。

2、如右图, A、B 两物体由长为 L 的刚性细杆相连, A、B 两物体可在与坐标轴重合的光滑轨道上滑行, 如物体 A 以恒定的速率 v 向左滑行, 试求物体 B 的速度。



3、一质点由静止开始沿直线运动, 初始时刻的加速度为 a_0 , 以后加速度均匀增加, 每经过 τ 秒增加 a_0 , 求 (1) 该质点任意时刻加速度的表达式; (2) 该质点任意时刻的速度; (3) 该质点运动的路程。

4、一石子从空中由静止下落, 由于空气阻力, 石子并非做自由落体运动, 现测得其加速度 $a = A - Bv$, 式中 A 、 B 为正恒量, 试求 (1) 任意时刻石子下落的速度; (2) 石子下落的路程。

5、一质点初始时从原点以速度 v_0 沿 x 轴正向运动, 设运动过程中质点受到的加速度 $a = -kx^2/2$ (k 为常量), 试求质点运动的最大距离。

6、一个飞轮受摩擦力矩作用做减速转动, 其角加速度与角速度成正比, 即 $\beta = -k\omega$, 式中 k 为比例常数, 初始角速度为 ω_0 。试求 (1) 飞轮角速度随时间变化的关系; (2) 速度由 ω_0 减为 $\omega_0/2$ 所需的时间, 以及在此时间内飞轮转过的角度。



质点动力学练习题

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 得分: _____

1、一质量为 1kg 的质点的运动学方程为 $\vec{r} = 2t\vec{i} + (t^2 - 2)\vec{j}$, 式中各量均用国际单位制单位, 则质点所受的合力为 _____。

2、一质量为 m 的小球竖直落入水中, 刚接触水面时其速率为 v_0 。设此球在水中所受到的浮力与重力相等, 水的阻力为 $f = -kv$, k 为一常量。求: (1) 此球体的下沉速度与时间的函数关系; (2) 阻力对球体作的功与时间的函数关系。

3、设有一质量为 m 的物体, 自地面以初速 v_0 竖直向上发射, 物体受到的空气阻力为 $f = -kv$, k 为常数, v 为物体的速率, 求物体在上升过程中任意时刻的速率和物体达到最大高度所需时间。

4、一个物体自地球表面以速率 v_0 竖直上抛, 假定空气对物体的阻力 $F_r = kmv^2$, 其中 k 为常量, m 为物体的质量。求该物体上升的高度。

5、某质点在力 $\vec{F} = 6y^2\vec{i} + 5x\vec{j}$ (SI) 的作用下沿轨迹 $y = 2x$ 作直线运动, 在从 $x=0$ 移动到 $x=10\text{ m}$ 的过程中, 力 \vec{F} 所做的功为 _____。

6、一质量为 m 的物体以 $x = ct$ 作直线运动, c 为常数。设物体所受的阻力 $f = -kv$, k 为常数试求物体从 $x=0$ 运动到 $x=L$ 时, 阻力所作的功以及物体合外力所作的功。

7、一人从 10.0m 深的井中提水, 起始桶中装有 10.0kg 的水, 由于水桶漏水, 每升高 1.00m 要漏去 0.20kg 的水。求水桶被匀速地从井中提到井口, 人所作的功。
($g=10\text{m/s}^2$)

8、质量为 2kg 的物体, 所受合外力沿 x 轴正方向, 且力的大小随时间变化, 其规律为 $F = 4 + 6t$ (SI), 从 $t=0$ 到 $t=2\text{s}$ 的时间内, 物体的动量的增量为 _____。

9、质量为 m 的小球, 在合外力 $F = -kx$ 作用下运动, 已知 $x = A\cos\omega t$, 其中 k, ω, A 均为正常量。试求在 $t=0$ 到 $t = \frac{\pi}{2\omega}$ 时间内小球动量的增量。



刚体力学练习题

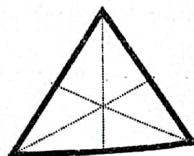
班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 得分: _____

1. 一个飞轮受摩擦力矩作用而减速转动, 其角加速度与角速度成正比, 即 $\beta = -k\omega$, 式中 k 为比例常数, 初始角速度为 ω_0 . 试求(1)飞轮角速度随时间变化的关系; (2)速度由 ω_0 减为 $\omega_0/2$ 所需的时间, 以及在此时间内飞轮转过的角度.

2. 一摆由一根均匀细杆和一均匀薄圆盘组成, 如图所示. 薄圆盘的半径为 r , 质量为 m ; 细杆长为 l , 质量为 M . 当摆绕过杆端且垂直于纸平面的轴摆动时, 它的转动惯量表示式为 _____; 当绕过杆中心垂直于纸平面的轴转动时, 转动惯量为 _____; 当绕过圆盘中心垂直于纸平面的轴转动时, 转动惯量为 _____.



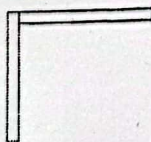
3. 一等边三角形是由三根长为 l 的均匀细杆组成的, 每根杆的质量均为 M ; 当等边三角形绕三角形中心且垂直于三角形平面的轴转动时, 它的转动惯量为: _____. 绕三角形的顶点且垂直于三角形平面的轴转动时, 转动惯量为: _____.



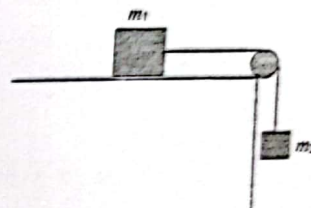
4. 在半径为 R 的均匀球体中挖出一直径为 R 的球体 (如图), 所剩部分的质量为 m , 空球形的球心距球体的球心为 $R/2$, 则所剩部分对通过球心且与空球形相切的轴的转动惯量为 _____. 若是圆盘, 则对通过圆心且与圆平面垂直的轴的转动惯量为 _____.



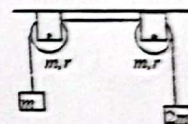
5. 一根质量为 m , 长为 l 的均匀细棒, 在竖直平面内绕通过其一端并与棒垂直的水平轴转动, 如左图所示, 现使棒从水平位置自由下摆, 则(1)开始摆动时的角加速度为 _____; (2)摆到竖直位置时的角速度为 _____.



6. 质量为 m_1 的物体置于完全光滑的水平桌面上, 用一根不可伸长的细绳拉着, 细绳跨过固定于桌子边缘的定滑轮后, 在下端悬挂一个质量为 m_2 的物体. 已知滑轮是一个质量为 M , 半径为 r 的圆盘, 轴间的摩擦力忽略不计, 绳子不可伸长. 求滑轮与 m_1 之间的绳子的张力 T_1 , 滑轮与 m_2 之间的绳子的张力 T_2 以及物体运动的加速度 a .



7. 一轻绳跨过两个质量均为 m 、半径均为 r 的均匀圆盘状定滑轮, 绳的两端分别挂有质量为 m 和 $2m$ 的重物, 如图所示. 绳与滑轮间无相对滑动, 滑轮轴光滑. 将由两个定滑轮以及质量为 m 和 $2m$ 的重物组成的系统从静止释放, 求两滑轮之间绳内的张力.



8. 一个质量为 m 的质点在 $O-xy$ 平面上运动, 其位置矢量随时间的关系 (m, a, b, w 为常数) $\vec{r} = a\cos(wt)\vec{i} + b\sin(wt)\vec{j}$, 则该质点对坐标原点的角动量为 _____, 所受力矩为 _____.

9. 一均匀木棒质量为 $m_1 = 1.0\text{kg}$ 、长为 $l = 40\text{cm}$, 可绕通过其中心并与棒垂直的轴转动. 一质量为 $m_2 = 10\text{g}$ 的子弹以 $v = 200\text{m/s}$ 的速率射向棒端, 并嵌入棒内. 设子弹的运动方向与棒和转轴相垂直, 则棒受子弹撞击后的角速度为 _____.

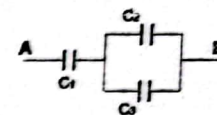


静电场练习题

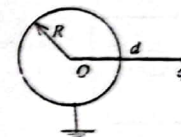
班级_____姓名_____学号_____得分_____

- 1 边长为 a 正方体中心放置一个点电荷 Q ，则通过任一个正方体侧面的电通量为_____。
- 2 两无限大平行平板带同种电荷，面密度分别为 σ_1 和 σ_2 ，则两带电平面之间的电场强度 E 的大小为_____。
- 3 一个半径为 R 细圆环均匀带电，带电量为 q ，则圆环的中心的电势为_____。
- 4 一个半径为 R 的均匀带电球体，其电荷体密度为 ρ ($\rho > 0$)，试求球体内外的电场强度分布。(应用电场的高斯定理)
- 5 两个带有等量异号电荷的无限长同轴圆柱面，内外半径分别为 R_1 和 R_2 ，单位长度上的电荷分士 λ ，求距离轴线为 r 处的电场强度，其中：(1) $r < R_1$ (2) $R_1 < r < R_2$ (3) $r > R_2$ 。
- 6 一个半径为 R 、带电量为 Q 的均匀带电薄球壳。(1)试求球壳内外的电场强度分布；(2)球壳内外的电势为多少？(已知空间任意点到球壳中心的距离用 r 表示)

7. 三个电容器如下图所示连接，其中 $C_1 = 0.25\mu\text{F}$ ， $C_2 = 0.15\mu\text{F}$ ， $C_3 = 0.20\mu\text{F}$ ， C_1 上的电压为 50V 。求 A、B 两点间的电压 U_{AB} 。



8. 半径为 R 的金属球与地连接。在与球心 O 相距 $d = 2R$ 处有一带电量为 q 的点电荷。如图所示，设地的电势为零，则球上的感应电荷为_____。



9. 一个半径为 R 的金属球，电荷面密度为 σ ，试分析：

- (1) 球面内、外任意点的电场强度与电势；
- (2) 若在很远的地方放一个半径为 d 的不带电金属球，并用导线将两球连接，则两球带电的电荷面密度分别为多少？



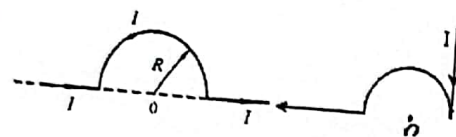
10. 有两个半径分别为 R_1 、 R_2 的同心球壳，带电分别为 Q_1 、 Q_2 ，试求空间电场分布。



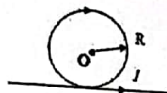
稳恒磁场-电磁感应练习题

班级 _____ 姓名 _____ 学号 _____ 得分 _____

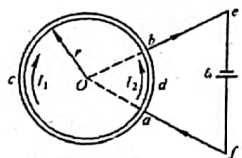
1 一无限长通电导线分别弯曲成如图所示形状，半圆形部分半径为 R ，导线电流为 I ，则 O 点的磁感强度大小为 _____。



2 在真空中，一长通电直导线与一圆形导线如图所示，电流均为 I ，相切处彼此绝缘，则圆心 O 点的磁感强度大小为 _____。



3 如图所示，有两根导线沿半径方向接触铜环的 a 、 b 两点，并与很远处的电源相接，铁环的半径为 R 。求环中心 O 的磁感强度。



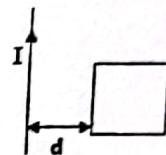
4 在真空中，有两根互相平行的无限长直导线 L_1 和 L_2 ，相距 0.1m ，通有方向相反的电流， $I_1 = 20\text{A}$ ， $I_2 = 10\text{A}$ 。则两导线中轴线上的磁感强度大小为 _____。

5 一载流无限长直圆筒，内半径为 a ，外半径为 b ，传导电流为 I ，电流沿轴线方向在直圆筒中流动并均匀地分布在筒的横截面上。求空间各区域中磁感强度分布。(应用安培环路定理)

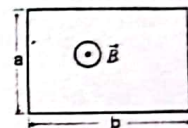
6 两无限长平行直导线之间的距离为 d ，各自通有电流为 I_1 和 I_2 ，且电流的流向相同，则两导线上每单位长度所受的相互吸引力为 _____。

7 在同一平面上依次有 a 、 b 、 c 三根相距相等平行放置的长直导线，通有同方向的电流依次为 1A 、 2A 、 3A ，它们所受安培力的大小依次为 F_a 、 F_b 、 F_c ，则 $F_a:F_b:F_c =$ _____。

8 一无限长直导线，通以 I 的电流，有一边长为 d 的正方形线圈与导线处于同一平面内，导线与线圈一边相距为 d ，如图所示。求：(1) 通过线圈的磁通量；(2) 若电流 I 按 $I = I_m \cos t$ 的规律变化，则线圈中的感应电动势为多少？

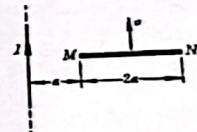


9 如下图所示，一个长为 a ，宽为 b 的矩形线圈放在磁场 B 中，磁场变化规律为 $B = B_0 \sin \omega t$ ，线圈平面与磁场垂直，则线圈内感应电动势的大小为 _____。



10 匀强磁场 B 垂直与纸面向内，一个半径为 R 的圆形线圈在此磁场中变形成正方形线圈。若变形过程在一秒内完成，则线圈中的平均感生电动势的大小为 _____。

11 一根长为 $2a$ 的细金属杆 MN 与载流长直导线共面，导线中通过的电流为 I ，金属杆 M 端距导线距离为 a ，如图所示，金属杆 MN 以速度 v 向上运动时，杆内产生的电动势为 _____。



13 如图所示，一长为 L 的导体棒以角速度 ω 在匀强磁场 B 中绕过 O 点的竖直轴转动，若 $OC = 2L/3$ ，则 AC 导体棒的电动势的大小等于 _____。

