

大学物理 B (1) 复习资料

一、填空题

1. 质点以初速度 4 m/s 沿 x 方向作直线运动, 其加速度和时间的关系为 $a = 2+4t$, 则 $t = 2\text{s}$ 时的速度大小为_____。
2. 一质点在力 $F = -9x^2$ 的作用下运动, 式中 x 以 m 计, F 以 N 计, 则质点从 $x = 1.0 \text{ m}$ 沿 x 轴运动到 $x = 6.0 \text{ m}$ 时, 该力对质点所作的功为 $W =$ _____。
3. 一质点作半径为 $R = 1 \text{ m}$ 的圆周运动, 其角位置与时间的关系为 $\theta = 2t + 4t^2 (\text{rad})$, 则在 $t = 2 \text{ s}$ 时它的加速度的大小为_____。
4. 质量为 2 kg 的物体的运动方程为 $\vec{r} = 2t\vec{i} - t^2\vec{j} (\text{m})$, 则当 $t = 1 \text{ s}$ 时该物体对原点 O 的角动量为_____。
5. 一根长为 L , 质量为 m 的均匀直棒在地上竖立着, 如果让竖立着的棒, 以下端与地面接触处为轴倒下, 当上端到达地面时, 速率应为: _____。
6. 两个点电荷等量异号相距为 a , 电量为 q , 两点电荷连线中点 O 处的电场强度为_____。电势为 _____。将电量为 q_0 的点电荷由连线中点沿任意路径移到无穷远处, 电场力做功为_____。
7. 一个点电荷位于立方体的顶点, 已知它通过与它相邻的三个面的通量为零, 且通过另外三个不相邻的面的通量相等, 则通量为_____。
8. 带电量均为 $+q$ 的两个点电荷分别位于 x 轴上的 $+a$ 和 $-a$ 位置, 则 y 轴上各点电场强度的表达式_____。场强最大的点为 $y =$ _____。
9. 库仑定律的适用条件_____。
10. 宽为 a 的无限长均匀带电平板, 电荷面密度为 σ , P 点与板共面并位于板的右侧, 且与板右侧边缘相距为 b , 则 P 点处电场强度大小为 _____。若平板上均匀通有电流强度 I , 则 P 点的磁感应强度大小为_____。
11. 载流圆线圈, 半径为 R , 通有电流 I , 则圆心处磁感应强度为 _____。
12. 请写出真空中静电场的高斯定理_____, 并指出表达式中各项的物理意义。写出真空中恒定电流的安培环路定理_____, 并指出表达式中各项的物理意义。
14. 导体达到静电平衡时, 电荷只能分布在_____, 导体内电场强度_____, 导体表面出电场强度与表面_____, 导体是_____。
15. 空腔导体腔内有带电体时, 空腔内表面所带电荷_____, 空腔内场强_____。
16. 真空平板电容器两板正对面积为 S , 间距为 d , 则其电容为_____, 若测出两板间电势差为 U , 则板内电场强度为 _____, 板上所带电荷量为 _____。
17. 均匀带电球体与均匀带电球面带有相同电量, 且半径相同, 则_____的静电能比较大, 依据_____。
18. 电场强度与电势梯度的关系为 _____。电场强度线_____等势面。
19. 长直螺线管长为 l , 横截面积为 S , 绕的线圈总匝数为 N , 则其自感系数为_____。若通有电流 I , 则长直螺线管内磁场能量为_____。管内任意一点处磁场能量密度

为_____。

20、感生电场是由_____产生的。位移电流是由_____产生的。

二、计算题

1、一质点在平面内运动，其运动方程为： $x = 3t$ ， $y = 2t^2 + 3t + 1$ ，

式中 x 、 y 以m计， t 以s计，求：

(1) 质点运动的轨迹方程；

(2) $t = 2\text{s}$ 时质点的位置矢量；

(3) $t = 2\text{s}$ 时质点的速度和加速度。

(4) 前2秒内位移、平均速度以及平均加速度

2、一合外力 $\vec{F} = (8 + 4t)\vec{i}\text{ N}$ 作用于质量为 $m = 20\text{ kg}$ 的物体上。如果物体的初速度是 $\vec{v}_0 = 10\vec{j}\text{ m/s}$ ，求：

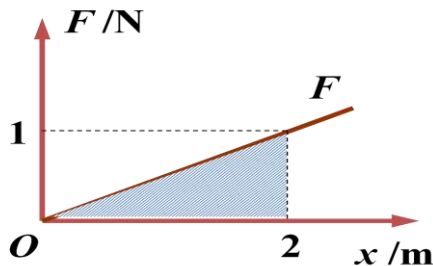
(1) 在开始2s内，此合外力力的冲量是多少？

(2) $t = 2\text{s}$ 时物体速度是多少？

(3) 前2s内合外力作的功是多少？

3、一质点在 x 轴方向运动，其加速度和时间的关系为 $a = -6t$ ，设 $t = 0$ 时刻，质点在坐标原点以初速度为 12m/s 向 x 轴正方向运动，求：任意时刻质点的位置和速度。

4、一质点沿 x 轴以 1m/s 作匀速直线运动，设质点受到一个 y 方向的作用力，其大小与 x 的关系如图所示，求物体从 O 运动到 $x = 2\text{ m}$ 的过程中，此作用力作的功 A 。



5、一颗子弹在枪筒里前进时所受的合力大小为 $F = 400 - 4 \times 10^5 t/3 (\text{SI})$ ，子弹从枪口射出时的速率为 $300\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。设子弹离开枪口处合力刚好为零。求：(1) 子弹走完枪筒全长所用的时间 t 。

(2) 子弹在枪筒中所受力的冲量 I 。(3) 子弹的质量。

6、质量为 m 长为 L 的均匀直杆，可绕通过其中点 O 且与杆垂直的光滑水平固定轴在竖直平面内转动。当杆停止于竖直位置时，质量为 m 的子弹沿水平方向射入杆的下端且留在杆内，并使杆摆动，若摆动的最大角为 ϑ_0 ，试求：

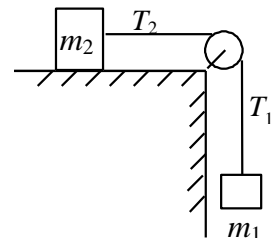
(1) 子弹射入杆后整体对轴的转动惯量；

(2) 子弹入射前的速率 v_0 ；

(3) 在最大偏角 ϑ_0 时，杆摆动的角加速度。

7、如图所示，两物两物体的质量分别为 m_1 与 m_2 ，滑轮的质量为 M ，半径为 R 。 m_2 与桌面间的滑动摩擦系数为 μ ，系统自由释放后，求：

m_1 与 m_2 的加速度。 $(m_1 > m_2, \text{绳与滑轮无相对滑动, 滑轮轴承的摩擦力矩可忽略不计。})$



8、半径为 R 的圆形匀质薄平板，放在水平桌面上，平板与水平桌面的摩擦系数为 μ 。若平板绕通过其中心且垂直于平板面的固定轴以角速度 ω_0 开始旋转，试求平板经过多长时间停止转动。

9、半径为 R 的半圆环均匀带电，线电荷密度为 λ ，试求：

- (1) 环心 O 处电场强度； (2) 环心 O 处电势。

10、内半径为 R_2 ，外半径为 R_3 的金属球壳带有电荷 q ，其内同心的放置一个半径为 R_1 的金属球，金属球带电量也为 q ，试求

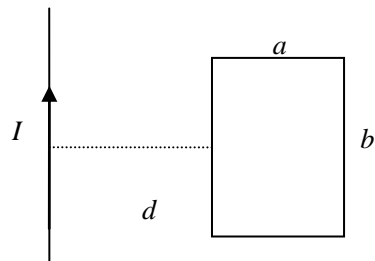
- (1) 球壳内外表面的电荷量；
(2) 空间电场强度分布；
(3) 空间电势分布；
(4) 球壳内外表面之间的电势差。

11、内半径为 R_2 ，外半径为 R_3 的金属球壳带有电荷 Q ，其内同心的放置一个半径为 R_1 的金属球，现将金属球接地，试求

- (1) 金属球表面的电荷量；
(2) 球壳的电势。

12、求无限长载流圆柱形导体的磁场分布。电流为 I ，均匀流过横截面，圆柱体半径为 a 。

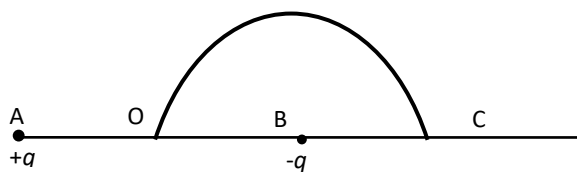
13、无限长直导线通以电流 I ，求通过与之共面的矩形线框的磁通量。尺寸如图所示。



14、半径为 R 的圆盘均匀带电，电荷密度为 σ 。若该圆盘以角速度 ω 绕圆心 O 旋转，求轴线上距圆心处的磁感应强度

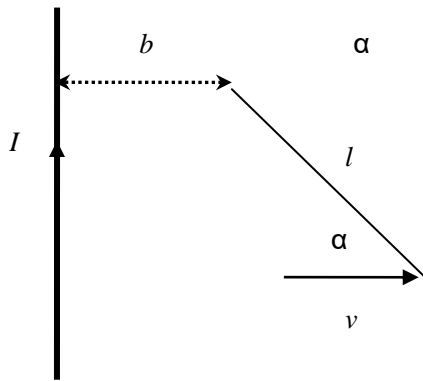
15、如图所示，在 A 、 B 两点处放有电荷量分别为 $+q$ 、 $-q$ 的点电荷，现将另一个正试验电荷 q_0 从 O 点经半圆弧路径移到 C 点，且 $OA = OB = BC = R$ ，试求

- (1) 试验电荷移动过程中电场力所作的功；
(2) 若将 q_0 从 C 点移到无穷远处，再求电场力所作的功。



16、半径为 R_1 的长圆柱体上均匀流过电流 I ，电流方向由下往上，其外同轴的放置一个半径为 R_2 长圆柱面，圆柱面上通有从上往下的电流 I ，试求：空间的磁感应强度分布；

17、一条长直导线通有电流 I ，其附近有与之共面的直线，长为 l ，以匀速 v 向右垂直于长直导线运动，试求图示位置处线圈中的感应电动势。（10 分）



18、导线 ab 弯成如图形状，半径 $r=0.10\text{m}$ ， $B=0.50\text{T}$ ，转速 $n=3600$ 转/分。电路总电阻为 1000Ω 。求感应电动势和感应电流以及最大感应电动势和最大感应电流。

