

武汉大学 2014---2015 学年度第二学期

《大学物理 C》试卷(A)

班级_____ 学号_____ 姓名_____ 分数_____

一、填空题(每空 2 分, 共 36 分)

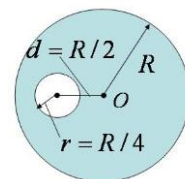
1. 一质点沿半径为 $R=0.2\text{ m}$ 的圆周运动, 其角速度为 $\omega=2t+2t^2(\text{rad/s})$, 在 $t=2$ 秒时的角加速度 $\alpha=$ _____ rad/s^2 , 线速度 $v=$ _____ m/s , 切线加速度 $a_t=$ _____ m/s^2 .

2. 质量为 $m=2\text{ kg}$ 的质点, 在 $F=6t$ (牛顿) 的力作用下沿 x 轴正方向运动, $t=0$ 时 $x_0=0$, $v_0=0$. 质点的速度 v 与时间 t 的关系为_____; 质点的位移 x 与时间 t 的关系为_____.

3. 一质点在沿 x 轴方向的力 $F=3+4t(\text{N})$ 的作用下由静止开始运动, 在 $0\rightarrow 2$ 秒内, 力的冲量为_____ $\text{N}\cdot\text{s}$; 若受沿 x 轴方向的力为 $F=3+4x(\text{N})$, 在 $0\rightarrow 2$ 米内, 力作的功为_____ J .

4. 设有流量 $Q=0.1\text{ m}^3/\text{s}$ 的水流过截面不均匀的圆管, A 处压强为 $3.5\times 10^5\text{ Pa}$, 截面积为 100 cm^2 , B 处截面积为 50 cm^2 , A 处比 B 处低 2 m , 则 A 处的流速为_____, B 处的压强为_____. ($g=10\text{ m/s}^2$) (医学药学专业学生做)

4. 如图所示, 薄圆盘单位面积的质量为 σ , 半径为 R , 如果在其上挖了个圆形孔洞, 剩下的圆盘绕与盘面垂直且通过圆盘中心 O 的转动惯量为 $I=I_1-I_2$, 其中 I_1



是完整的大圆盘绕与盘面垂直且通过圆盘中心的转动惯量, 其值为 $I_1=$ _____, I_2 是圆形孔洞处被挖掉部分绕与盘面垂直且通过圆盘中心 O 的转动惯量, 其值为 $I_2=$ _____. (理工专业学生做)

5. 一列平面简谐波的波动表达式为 $y=A\cos\left[1000\pi\left(t-\frac{x}{1000}\right)+\frac{\pi}{4}\right]$, 该波的波长为_____, 频率为_____, x 轴上相距为 8 m 的两点的振动相位差为_____.

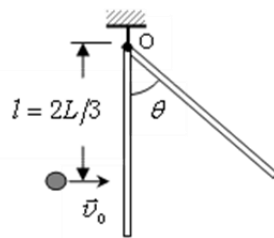
6. 双缝干涉装置中, 两缝之间的距离为 0.02 cm , 缝到屏距离为 80 cm , 入射光波长为 600 nm , 则屏上零级明条纹两侧第 3 级明条纹之间的距离是_____; 若将此装置放入水中 ($n=4/3$), 相邻两明条纹的距离是_____.

7. 一束自然光通过两个偏振片后, 透射光的光强为原来的八分之一, 这两个偏振片的透射轴之间夹角为_____; 若要使透射光的光强为原来的四分之一, 这两个偏振片的透射轴之间夹角应为_____.

8. 边长为 10 m 的集装箱放置于停止的卡车上, 一飞艇以 $0.6c$ 的速度沿公路向西飞行, 飞艇上的人测到集装箱的体积为_____; 若卡车以 $0.6c$ 的速度沿公路向东行驶, 卡车上的人测得飞艇的速度为_____.

二、计算题(共 64 分)

10. (10 分)(理工专业学生做) 如图所示, 一根质量为 M , 长为 L 的均匀细棒可绕通过其上端点 O 的光滑水平轴在竖直平面内转动。开始时, 棒竖直下垂。现有一个质量为 m 的弹性小球以速度 v_0 沿水平方向与棒发生完全弹性碰撞, 碰撞点距 O 点的距离为 $2L/3$ 。试求:



- (1) 碰撞后棒获得的瞬时角速度 ω , 及小球的运动速率 v 和运动方向;
- (2) 棒摆到最高点时, 细棒与竖直方向之间的夹角 θ . (假定棒获得的能量不足以使棒转过一整圈)。

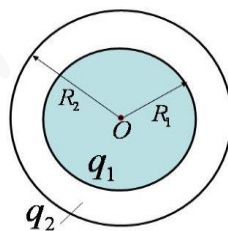
10. (10 分) (医学药学专业学生做) 玻璃球 ($n=1.5$) 半径为 10cm , 一点光源放在球前 40cm 处。求近轴光线通过玻璃球后所成的像的位置?

11. (12 分) 放在光滑水平面上的木块 m 与一轻弹簧相连, 弹簧的另一端固定在墙上, 在弹性力作用下木块沿 x 轴作简谐振动。已知振幅 $A=0.12\text{m}$, 周期为 $T=0.1\text{s}$, $t=0$ 时 $x_0=0.06\text{m}$, $v_0<0$, 求: (1) 振动的圆频率和初相位, 并写出振动的表达式;

(2) 振动的速度表达式;

(3) 从 $x=0.06\text{m}$ 位置运动到 $x=-0.06\text{m}$ 处所需的最短时间。

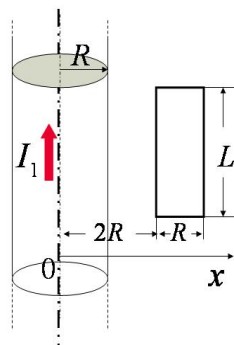
12. (14 分) 如图, 半径为 R_1 的均匀带电导体球壳, 总电量为 q_1 , 其外套有一个半径为 R_2 的均匀带电的同心薄球壳, 电量为 q_2 。求:



(1) $r < R_1$ 、 $R_1 < r < R_2$ 、 $r > R_2$ 三个区域的电场强度;

(2) $R_1 < r < R_2$ 区域任一点的电势。

13. (14 分) 如图, 真空中一半径为 R 的无限长圆柱导体通有电流 I , 电流在其横截面上均匀分布, 在圆柱导体旁放置有一矩形导体框, 矩形导体框与圆柱体的轴线共面, 求:



(1) $x < R$ 区域、 $x > R$ 区域的磁场;

(2) 穿过图中矩形框的磁通量;

(3) 当电流按 $I = I_m e^{-\lambda t}$ 的规律变化时, 求矩形导体框中的感应电动势。

14. (14 分) 波长为 $\lambda = 600\text{nm}$ 的单色平行光垂直入射到光栅上, 第 2 级明条纹的衍射角为 30° , 第 3 级缺级, 问:

(1) 光栅上相邻两缝的间距有多大?

(2) 光栅上狭缝可能的最小宽度是多大?

(3) 按上述选定的值, 屏幕上实际呈现的条纹有多少条?