

武汉大学 2015—2016 学年下学期 大学物理 C 期末试卷 (A 卷)

命题人：黄慧明 审题人：沈黄晋，艾志伟

姓名_____ 学号_____ 班号_____ 成绩_____.

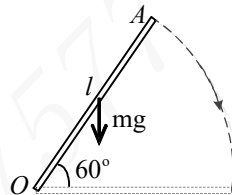
一. 填空题 (共 10 题, 每题 4 分, 共 40 分)

1. 一质点的运动表达式为 $\vec{r}(t) = 8t\vec{i} + 4t^2\vec{j}$ (m), 该质点在任意时刻 t 的速度为_____, 加速度为_____.

2. 质量 $m = 2\text{kg}$ 的质点沿 x 轴运动, 其加速度为 $\vec{a} = (5 + 3x^2)\vec{i}$ (m/s^2). 如果该质点在 $x = 0$ 处时速度 $v_0 = 0$, 则它运动到 $x = 4\text{m}$ 处时速度的大小为_____.

3. 一质点在力 $\vec{F} = (3 + 2t)\vec{i}$ (N) 的作用下由静止开始运动, 在 $0 \rightarrow 3$ 秒内, 力的冲量为_____.

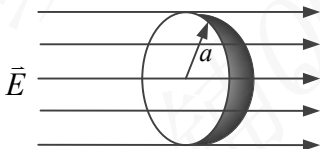
4. (理工专业学生做) 如图所示, 一长为 l 质量为 m 的匀质细杆 OA 可绕通过其一端 O 且与杆垂直的水平光滑固定轴转动。将细杆从与水平方向成 60° 的位置无初转速地将其释放, 则当杆转至水平位置时的角加速度为_____, 此时 A 端的线加速度为_____。(细杆对轴的转动惯量为 $I = \frac{1}{3}ml^2$)



第4题图

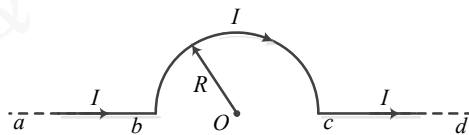
4'. (医学药专业学生做) 某近视眼的远点在眼前 0.5m 处, 欲使他看清远物, 应配屈光度为_____的_____ (凸或凹透镜)。

5. 如图所示, 电场强度为 E 的均匀电场与半径为 a 的半球面的轴线平行, 则通过此半球面的电通量为: _____.

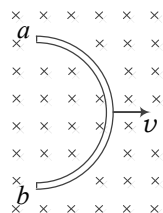


第5题图

6. 一根无限长的载流导线被弯曲成如图所示形状, 其中 bc 段是半径为 R 的半圆弧, cd 段与 ab 段垂直, 导线中的电流强度为 I , 则半圆弧圆心处的磁感应强度的大小为: _____.



第6题图



第7题图

7. 如图所示, 把一半径为 R 的半圆形导线 ab 置于磁感强度为 B 的均匀磁场中, 当导线以速率 v 水平向右平动时, 导线中感应电动势的大小为_____, _____端电势较高。

8. 把折射率为 $n=1.30$ 的透明薄膜放入迈克尔逊干涉仪的一臂时产生了 6 条条纹的移动, 则此薄膜的厚度为_____。设所用光波的波长 $\lambda = 632.8\text{nm}$ ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$)。

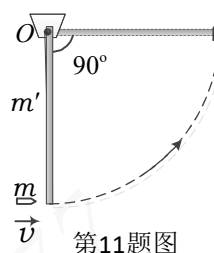
9. 三个偏振片 P_1 , P_2 与 P_3 堆叠在一起, P_1 与 P_2 的偏振化方向相互垂直, P_2 与 P_3 的偏振化方向之间的夹角为 45° , 强度为 I_0 的自然光垂直入射于偏振片 P_1 , 并依次透过偏振片 P_1 , P_2 与 P_3 , 则通过 3 个偏振片后的光强为_____。

10. 在惯性系 S 中, 有一个边长为 10cm 的静止的正方形。当惯性系 S' 以 $0.8c$ 的速度沿正方形一条边长方向运动时, 惯性系 S' 中的观测者所测得的该图形的面积为_____。

二. 计算题 (共 6 题, 每题 10 分, 共 60 分)

11. (理工专业学生做) 一长为 l , 质量为 m' 的匀质细竿可绕过支点 O 的水平光滑固定轴自由转动。一质量为 m 的子弹水平射入并留在自由下垂的竿的下端处, 使竿摆动至水平位置又开始回落。设子弹射入到停在竿内时间极短。求:

- (1) 子弹射入竿内后瞬间与竿一起摆动的角速度 ω ;
- (2) 子弹的初速率 v 。



第11题图

11'. (医学药学专业学生做) 设有流量 $Q = 0.10\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ 的水流过截面积不均匀的圆管, A 处压强为 $5.0 \times 10^5 \text{Pa}$, 截面积为 100cm^2 , B 处截面积为 40cm^2 , A 处比 B 处高 2.0m 。 ($g=10\text{m/s}^2$)。求:

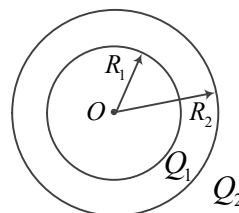
- (1) A 处和 B 处的流速;
- (2) B 处的压强有多大?

12. 一列平面简谐波沿 x 轴正方向传播, 已知波的振幅 $A = 1.0\text{m}$, 周期 $T = 2.0\text{s}$, 波长 $\lambda = 2.0\text{m}$ 。在 $t = 0$ 时坐标原点处的质元过平衡位置向正方向运动。求:

- (1) 坐标原点处质元的振动表达式 (用余弦函数表示);
- (2) 该平面简谐波的波动表达式 $y(x, t)$ 。

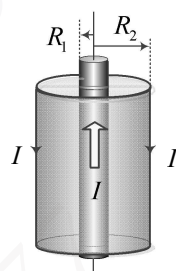
13. 如图, 半径为 R_1 和 R_2 的两均匀带电的同心球面, 带电量分别为 Q_1 和 Q_2 。求:

- (1) 内外两球面之间的电势差;
- (2) 球心 O 点的电势。



第13题图

14. 一无限长直同轴电缆，其芯线是半径为 R_1 的实心导线，包线是半径为 R_2 的薄圆筒形导线，如图所示。稳恒电流 I 由芯线流去，包线流回，并且电流在导线截面上均匀分布。试求同轴电缆内外各区域的磁感应强度。



第14题图

15. (本题 10 分) 在双缝干涉实验中，波长 $\lambda = 550 \text{ nm}$ 的单色平行光垂直入射到缝间距 $d = 2.00 \times 10^{-4} \text{ m}$ 的双缝上，屏到双缝的距离 $D = 2.00 \text{ m}$ 。求：

(1) 中央明纹两侧的两条第 10 级明纹中心的间距；

(2) 用一厚度为 $e = 6.64 \times 10^{-5} \text{ m}$ 、折射率为 $n = 1.58$ 的玻璃片覆盖一缝后，零级明纹将移到原来的第几级明纹处？

16. 一束具有两种波长的平行光垂直照射入射到光栅上，测得第一种波长光的第三级主极大和第二种波长光的第二级主极大的衍射角均为 $30^\circ 0'$ 。已知第二种光的波长 $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$ ，试求：

(1) 第一种光波的波长 λ_1 ；

(2) 光栅常数 d 。