

山东财经大学

2021~2022学年第1学期

《大学物理(上)》 期末考试试卷 A 卷

试卷适用专业: 全校 21 级学生, 考试形式: 闭卷, 所需时间: 120 分钟

一、选择题(共 10 题, 每题 3 分, 共 30 分)

1, 质点作半径为 R 的匀速率圆周运动, 每 T 秒转一圈. 在 $T/2$ 时间间隔内其平均速率与平均速度的大小分别为

- (A) $\frac{2\pi R}{T}, \frac{2\pi R}{T}$; (B) $0, \frac{2\pi R}{T}$; (C) $\frac{2\pi R}{T}, 0$; (D) $\frac{2\pi R}{T}, \frac{4R}{T}$

2, 已知地球的质量是火星质量的 10 倍, 而半径仅是火星半径的 2 倍. 航天器绕地球运动的第一宇宙速度为 7.9 km/s, 则航天器在火星表面作匀速圆周运动的速率约为

- (A) 3.5 km/s; (B) 5.5 km/s; (C) 17.7 km/s; (D) 35.2 km/s.

3, 如图所示, 倔强系数为 k 的轻质弹簧竖直放置, 下端系一质量为 m 的小球, 开始时弹簧处于原长状态而小球恰与地接触. 今将弹簧上端缓慢拉起, 直到小球刚好脱离地面为止, 在此过程中外力做功为

- (A) $\frac{m^2 g^2}{k}$; (B) $\frac{m^2 g^2}{2k}$; (C) $\frac{m^2 g^2}{4k}$; (D) $\frac{m^2 g^2}{8k}$

4, 如图所示, 一光滑的内表面半径为 10cm 的半球形碗, 以角速度 ω 绕其对称轴 OC 旋转. 已知碗内有一小球 P 相对于碗静止, 其位置高于碗底 4cm, 则可知碗旋转的角速度 ω 约为

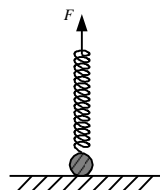
- (A) 1.3 rad/s; (B) 8 rad/s; (C) 13 rad/s; (D) 18 rad/s

5, 有一均匀直棒一端固定, 另一端可绕通过其固定端的光滑水平轴在竖直平面内自由摆动. 开始时棒处于水平位置, 今使棒由静止状态开始自由下落. 则在棒从水平位置摆到竖直位置的过程中, 角速度 ω 和角加速度 β 将会如何变化

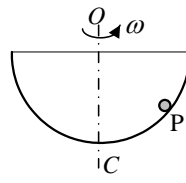
- (A) ω 和 β 都将逐渐增大; (B) ω 和 β 都将逐渐减小;
(C) ω 逐渐增大、 β 逐渐减小; (D) ω 逐渐减小、 β 逐渐增大.

6, 如图所示, 一圆环上均匀分布着正电荷, 过环心的中心轴线为 x 轴, 环心是 x 轴的原点. 下列关于 x 轴上电场强度和电势的说法中正确的是

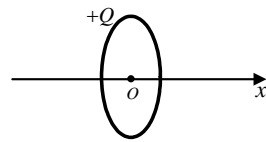
- (A) O 点的场强为零, 电势最低; (B) O 点的场强为零, 电势最高;
(C) 从 O 点沿 x 轴正方向, 场强减小, 电势升高;
(D) 从 O 点沿 x 轴负方向, 场强增大, 电势降低.



题 3 图

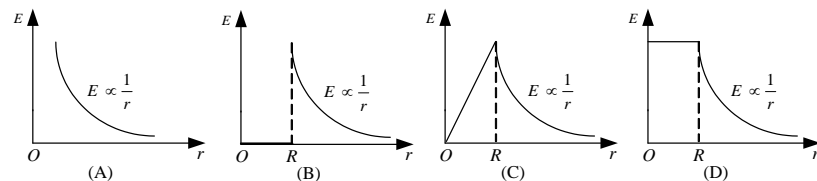


题 4 图



题 6 图

7, 半径为 R 的“无限长”均匀带电圆柱面的静电场中各点的电场强度的大小 E 与距轴线的距离 r 的关系曲线为:



8, 有一根很长的同轴电缆, 由一圆柱形导体(半径为 a) 和一同轴圆筒状导体(半径分别为 b 和 c) 组成, 如图所示(图见后页). 其上通有大小相等而方向相反的电流 I , 且电流均匀分布在各导体的横截面上. 有关空间 P 点(离中心轴距为 r) 的磁感应强度的大小, 下列表达式错误的是

- (A) 当 $r < a$ 时 $B = 0$; (B) 当 $a \leq r \leq b$ 时 $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$;

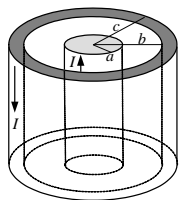
- (C) 当 $b \leq r \leq c$ 时 $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \frac{c^2 - r^2}{c^2 - b^2}$; (D) 当 $r > c$ 时 $B = 0$;

9, α 粒子(${}^4_2\text{He}$) 和质子(${}^1_1\text{H}$) 以同一速率垂直于磁场方向入射到均匀磁场中, 它们各自作

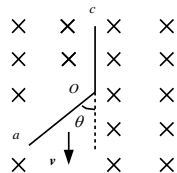
圆周运动的半径比 R_α / R_p 和周期比 T_α / T_p 分别是:

(A)1 和 2 ; (B)1 和 1 ; (C)2 和 2 ; (D)2 和 1

10, 金属杆 aoc 以速度 v 在均匀磁场 B 中作切割磁力线运动. 如果 $oa=oc=L$, 如图放置, 那么杆中动生电动势 ε 为:

 (A) BLv ; (B) $BLv \sin \theta$; (C) $BLv \cos \theta$; (D) $BLv (1 + \cos \theta)$


题 8 图



题 10 图

二、填空题 (共 9 题, 题 1、6、9 每题 4 分, 其余每题 3 分, 共 30 分)

1, 一质点在 x 轴上作变加速直线运动. 已知其初速度为 v_0 , 初始位置为 x_0 , 加速度

$a = t^2$, 则其速度与时间的关系为 $v =$ ____, 运动学方程为 $x =$ ____.

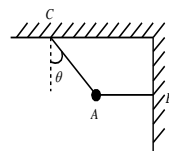
2, 如图所示, 质量为 m 的小球用轻绳 AB 、 AC 连接. 在剪断 AB 前后的瞬间, 绳 AC 中的张力比值 $T/T' =$ ____.

3, 一颗速率为 700 m/s 的子弹, 打穿一块木板后, 速率降到 500 m/s . 如果让它继续穿过厚度和阻力均与第一块完全相同的第二块木板, 则子弹的速率将降到 ____ m/s . (空气阻力忽略不计)

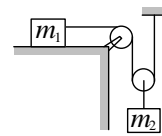
4, 如图所示的装置中, 略去所有摩擦力以及滑轮与绳的质量, 且假设绳不可伸长, 则质量为 m_1 的物体的加速度 $a_1 =$ ____.

5, 已知有一飞轮以角速度 ω_0 绕某固定轴旋转, 飞轮对该轴的转动惯量为 J_1 ; 现将另一个静止飞轮突然啮合到同一个转轴上, 该飞轮对轴的转动惯量为 J_2 , 且 $J_2 = 2 J_1$, 则啮合后整个系统的转动角速度为 ____.

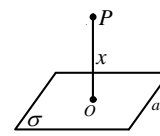
6, 有一边长为 a 的正方形板, 均匀带正电, 面密度为 σ , 过其中心 O 的轴线上有一点 P , P 离 O 点距离 x , 如图所示. 当 $x \gg a$ 时, P 点的场强大小为 ____; 当 $x \ll a$ 时, P 点的场强大小为 ____.



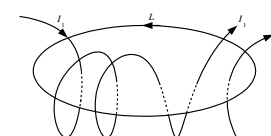
题 2 图



题 4 图



题 6 图



题 7 图

7, 如图所示, 磁感应强度 B 沿闭合曲线 L 的环流 $\oint_L \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} =$ ____.

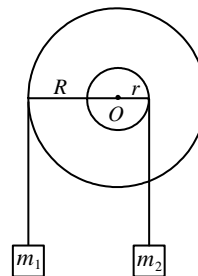
8, 有一均匀磁场 B 与长为 L 的直导线垂直. 今使直导线以其一端点为中心, 以角速度 ω 在与磁场垂直的平面内作匀速旋转, 则这根直导线两端的电动势为 ____.

9, 法拉第电磁感应定律的主要内容是_____, 数学表达式为_____.

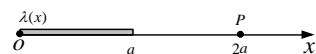
三、(10 分) 在地面上垂直地面向上发射一个质量为 m 的物体. 当物体的发射速度远小于 1000 m/s 时, 物体在地面附近运动, 可将物体所受的万有引力近似为重力 mg ; 但当物体的发射速度超过 1000 m/s , 万有引力就不能简单近似为重力 mg . 考虑到这一适用条件, 试求下列情况下: (1) 物体的发射速度 $v_0 = 80 \text{ m/s}$; (2) 物体的发射速度 $v_0 = 8000 \text{ m/s}$ 时, 物体的上升高度或离地最远距离. 不计空气阻力, 取地球半径

为 $R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$, 重力加速度 $g = \frac{GM}{R^2} = 10 \text{ m/s}^2$.

四、(10 分) 有一鼓轮是由半径为 R 、 r 的两个均匀圆盘同轴粘在一起而成, 该鼓轮可绕通过中心的水平光滑轴转动, 设其转动惯量为 J . 在这一组合体的大小圆盘上都绕有不可伸长的轻绳, 在绳子下端分别挂有质量为 m_1 、 m_2 的重物, 如图所示. 试求: (1) 这一圆盘组合体转动的角加速度; (2) 若整个装置保持平衡, 则必须满足什么条件?



五、(10 分) 在 x 轴上有一长为 a 的带正电的细直杆, 电荷线密度 $\lambda(x) = \lambda_0(2a - x)$, 其中 λ_0 是正常数, P 点离 O 点的距离为 $2a$, 如图所示。试求: (1) 带电细杆的总带电量; (2) P 点的电场强度。



六、(10 分) 一无限长通有电流 I 的直导线弯成如图所示形状, 设各线段都在同一平面内 (纸面内), 其中两段半圆弧的半径分别为 R 与 $\frac{R}{2}$ 。试求: 图中半圆弧中心 O 点处的磁感应强度的大小与方向。

