

重庆大学《大学物理 II-1》课程试卷

● A 卷

○ B 卷

2023 — 2024 学年 第 2 学期

开课学院: 物理学院 课程号: PHYS10013 考试日期: 2024.6考试方式: ○ 开卷 ● 闭卷 ○ 其他 考试时间: 120 分钟

考试提示

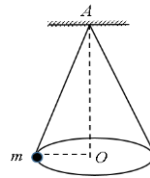
1. 严禁随身携带通讯工具等电子设备参加考试;
2. 考试作弊, 留校察看, 毕业当年不授学位; 请人代考、替他人考试、两次及以上作弊等, 属严重作弊, 开除学籍。

说明: 本卷一律不使用计算器。答案务必写在答题纸上, 答案可保留物理常数、指数、对数、开方, 但不能保留四则运算。

一、判断题 (共 10 题, 每题 2 分, 共 20 分)

1. 力不是维持物体运动的原因, 力是改变物体运动状态的原因。()

2. 图示为圆锥摆, 轻绳一端固定在 A 点, 另一端连接小球 m , 小球在水平面内做匀速率圆周运动。当小球运动一周时, 绳子拉力的冲量为零。()



3. 两物体之间的斥力 $F = \frac{k}{r^2}$, 式中 k 为正的常量, r 为两物体之间的距离。

若取 $r = r_0$ 处为势能零点, 则两物体相距为 r 时的势能为 $\frac{k}{r} - \frac{k}{r_0}$ 。()

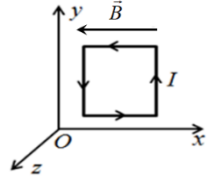
4. 一匀质圆盘可绕通过其中心的固定竖直轴在水平面内自由转动, 盘上站着一个人, 把人和圆盘作为系统, 当人在盘上随意走动时, 系统的动量不守恒, 但对轴的角动量守恒。()

5. 在导体空腔内移动电荷, 导体空腔外部的电场将随之改变。()

6. 某高斯面 S 的 \vec{D} 通量 $\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = 0$, 由于 $\vec{D} = \epsilon \vec{E}$, 则可以判断该高斯面的 \vec{E} 通量 $\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = 0$ 。()

7. 相对于半导体而言, 导体的载流子数密度大, 所以导体的霍尔效应较为明显。()

8. 如图所示, 一矩形线圈位于 Oxy 平面内, 通以逆时针方向的电流 I , 均匀磁场 \vec{B} 沿 x 轴负方向, 线圈受到的磁力矩的方向沿 y 轴负向。()



9. 有两个相邻的线圈 1 和线圈 2, 自感系数分别为 L_1 和 L_2 , 互感系数为 M 。

两线圈分别通以变化的电流 i_1 和 i_2 , 则线圈 1 中的电动势 $\epsilon = -L_1 \frac{di_1}{dt} - M \frac{di_2}{dt}$ 。()

10. 若空间没有传导电流, 只有变化的电场, 则变化的电场激发磁场的关系为: $\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = -\int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$ 。()

二、单项选择题 (共 20 题, 每题 2 分, 共 40 分)

11. 质点作曲线运动, 下列表达式正确的是 ()。

A. $a_t = \frac{d^2 r}{dt^2}$; B. $a_t = \frac{d^2 s}{dt^2}$; C. $a_n = \frac{d^2 r}{dt^2}$; D. $a_n = \frac{d^2 s}{dt^2}$ 。

12. 质点作直线运动, 其加速度 $a = -kv^2$, 式中 k 为常量。当 $t = 0$ 时, 速度为 v_0 , 则质点速度与时间的关系为 ()。

A. $v = v_0 - kv^2 t^2$; B. $v = v_0 - \frac{1}{2} kv^2 t^2$;

C. $\frac{1}{v} = \frac{1}{v_0} + kt^2$; D. $\frac{1}{v} = \frac{1}{v_0} + \frac{1}{2} kt^2$ 。

13. 质点作半径 $R = 0.5\text{m}$ 的圆周运动, 其运动方程为 $\theta = t^2 + 2t$ (SI), 则 $t = 1\text{s}$ 时质点的法向加速度大小 $a_n =$ () $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ 。

A. 4; B. 8; C. 16; D. 32。

命题人:

组题人:

审题人:

命题时间:

教务处理:

14. 一质量为 m 的质点沿 x 轴运动, 质点速度 v 与坐标 x 的关系为 $v=kx$ (k 为正的常量), 则该质点所受的合外力 $F=(\quad)$ 。

- A. mkx ; B. mkx^2 ; C. mk^2x ; D. mk^2x^2 。

15. 对质点系, 下列说法正确的是 (\quad)。

- A. 质点系总动量的改变与内力的冲量无关;
B. 质点系总动能的改变与内力做功无关;
C. 质点系总势能的改变与非保守内力做功有关;
D. 质点系总角动量的改变与内力矩的冲量矩有关。

16. 已知保守力的势函数 $E_p = \frac{4}{3}x^3 + 4x^2y + y^3$, 则保守力在 x 方向上的分量

$F_x = (\quad)$ 。

- A. $-4x^2 - 8xy$; B. $4x^2 + 8xy$; C. $-4x^2 - 3y^2$; D. $4x^2 + 3y^2$ 。

17. 质量为 m_1 的一艘宇宙飞船关闭发动机绕地球飞行, 可认为该飞船只在地球的引力场中运动. 已知地球质量为 m_2 , 引力常量为 G , 当飞船与地球中心的距离从 R_1 变化到 R_2 时, 飞船动能的增量 $E_{k2} - E_{k1} = (\quad)$ 。

- A. $Gm_1m_2 \frac{1}{R_2 - R_1}$; B. $Gm_1m_2(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2})$;
C. $Gm_1m_2 \frac{1}{R_1 - R_2}$; D. $Gm_1m_2(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1})$ 。

18. 一质量为 m , 半径为 R 的圆环, 绕通过圆心的垂直轴匀速转动, 转动惯量 $J = mR^2$, 转动动能为 E_k 。在内力作用下, 圆环总质量和转轴都不变, 但是半径收缩为原来的一半, 则其转动动能变为 (\quad)。

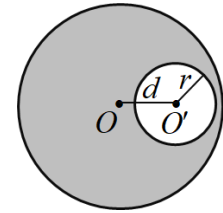
- A. $2E_k$; B. $4E_k$; C. $8E_k$; D. $16E_k$ 。

19. 下列说法正确的是 (\quad)

- A. 闭合曲面上各点电场强度不为零时, 曲面内电荷的代数和必不为零;
B. 闭合曲面上各点电场强度都为零时, 曲面内电荷的代数和必定为零;
C. 闭合曲面的电场强度通量为零时, 曲面上各点的电场强度必定为零;
D. 闭合曲面的电场强度通量不为零时, 曲面上各点的电场强度都不为零。

20. 一球心为 O 的球体内均匀分布着电荷体密度为 ρ 的电荷, 若保持电荷分布不变, 在该球体中挖去半径为 r 的一个小球体, 球心为 O' , 球心之间的距离 $\overline{OO'} = d$ ($d > r$), 如图所示, 则 O 点处的电场强度大小等于 (\quad)。

- A. $\frac{\rho d}{3\varepsilon_0}$; B. $\frac{\rho r}{3\varepsilon_0}$;
C. $\frac{\rho r^3}{3\varepsilon_0 d^2}$; D. 0。

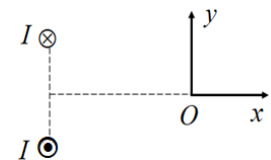


21. 真空中球面和球体都均匀带电, 若两者的半径和总电荷量都相同, 则带电球面的电场总能量 W_1 和带电球体的电场总能量 W_2 的关系为 (\quad)。

- A. $W_1 < W_2$; B. $W_1 = W_2$; C. $W_1 > W_2$; D. 无法判断。

22. 如图所示, 两条无限长的平行导线, 载有大小相同、方向相反的电流 I , 则两导线连线的中垂线上一点 O 的磁感应强度的方向沿 (\quad)。

- A. x 轴正向 B. y 轴正向
C. x 轴负向 D. y 轴负向

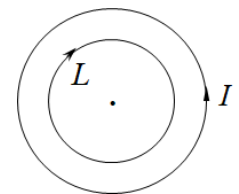


23. 磁场的高斯定理 $\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$ 是磁场 (\quad) 的数学表示。

- A. 有源性; B. 有旋性; C. 无源性; D. 无旋性。

24. 如图在一圆电流 I 的平面内, 选取一个同心圆形闭合回路 L , 则 (\quad)。

- A. $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 且环路上任意一点 $\vec{B} = 0$;
B. $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 但环路上任意一点 $\vec{B} \neq 0$;
C. $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$, 且环路上任意一点 $\vec{B} \neq 0$;
D. $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$, 但环路上任意一点 $\vec{B} = 0$ 。

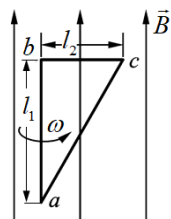


25. 将长直螺线管内充满相对磁导率 $\mu_r = 1.004$ 的磁介质, 以 \vec{B}_0 和 \vec{B} 分别表示管内为真空和充满该介质时的磁感应强度, 则 \vec{B} () \vec{B}_0 。

A. 大于; B. 小于; C. 等于; D. 无法判断。

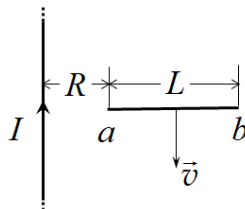
26. 直角三角形导线框 abc 放在均匀磁场中, 磁场 \vec{B} 平行于 ab 边, ab 和 bc 的长度分别为 l_1 和 l_2 。如图所示, 当导线框绕 ab 边以匀角速度 ω 转动时, ac 边的电动势 ε 的大小和方向分别为 ()。

- A. $\frac{1}{2}Bl_1^2\omega$, $a \rightarrow c$; B. $\frac{1}{2}Bl_1^2\omega$, $c \rightarrow a$;
C. $\frac{1}{2}Bl_2^2\omega$, $a \rightarrow c$; D. $\frac{1}{2}Bl_2^2\omega$, $c \rightarrow a$ 。



27. 如图所示, 在载流为 I 的长直导线右侧共面放置一段长为 L 且与长直导线垂直的导体棒 ab , 导体棒 a 端距离长直导线为 R 。若导体棒以速度 \vec{v} 向下平动, 则导体棒上的动生电动势的大小和方向分别为 ()。

- A. $\frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln \frac{R+L}{R}$, 向左; B. $\frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln \frac{R+L}{R}$, 向右;
C. $\frac{\mu_0 I L v}{2\pi} \ln \frac{R+L}{R}$, 向左; D. $\frac{\mu_0 I L v}{2\pi} \ln \frac{R+L}{R}$, 向右。



28. 根据麦克斯韦假设, 感生电场 ()。

- A. 由电荷激发, 是无旋场; B. 由电荷激发, 是有旋场;
C. 由变化的磁场激发, 是无旋场; D. 由变化的磁场激发, 是有旋场。

29. 一无铁芯的长直螺线管, 保持其长度和匝数不变, 把直径变成原来的 2 倍, 电流 I 也变为原来的 2 倍, 其磁场能量变为原来的 () 倍。

- A. 2; B. 4; C. 8; D. 16。

30. 根据麦克斯韦方程组, 在一般电磁场中 $\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = I$, 其中 I 是 ()。

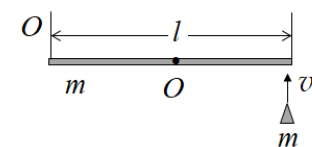
- A. 全电流; B. 位移电流; C. 传导电流; D. 磁化电流。

三、填空题 (共 10 空, 每空 2 分, 共 20 分)

31. 一质点沿直线运动, 其位置 x 与时间 t 有如下关系: $x = Ae^{-\beta t}$ (A 、 β 皆为常量), 则任意时刻 t 质点的速度 $v =$ _____。

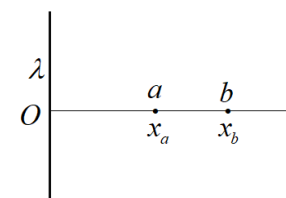
32. 一根细绳跨过一光滑的轻质定滑轮, 一端挂一质量为 m 的物体, 另一端有人沿绳攀爬, 人的质量为 $\frac{m}{2}$ 。若人相对于绳以加速度 a_0 向上爬, 则人相对于地面的加速度大小 $a =$ _____。

33. 如图所示, 质量为 m 、长为 l 的细棒, 可绕通过中心的竖直光滑轴 O 在水平面内自由转动 (转动惯量 $J = \frac{ml^2}{12}$)。开始时棒静止, 现有质量也为 m

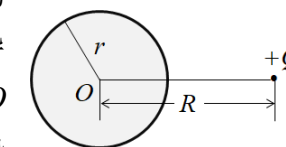


的子弹, 在水平面内以速度 \vec{v}_0 垂直射入棒末端并嵌在其中, 则子弹嵌入后棒的角速度 $\omega =$ _____。

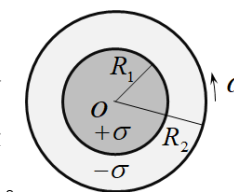
34. 如图所示, 一无限长均匀带电直线, 电荷线密度为 λ , Ox 轴与该直线垂直, 且 a 、 b 两点坐标分别为 x_a 和 x_b , 则将单位正电荷从 a 点移到 b 点电场力所做的功 $A =$ _____。



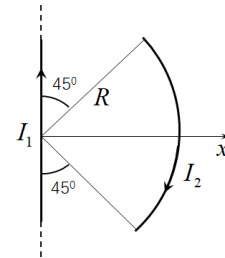
35. 如图所示, 一个不带电的导体球放在一个电量为 $+Q$ 的点电荷附近, 导体球的半径为 r , 点电荷到导体球球心 O 的距离为 R , 则导体球上的感应电荷在 O 点产生的场强大小 $E =$ _____, 导体球的电势 $V =$ _____。



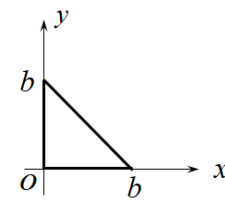
36. 如图所示, 一半径为 R_2 的带电薄圆盘, 其中半径为 R_1 的阴影部分均匀带正电荷, 面电荷密度为 $+\sigma$, 其余部分均匀带负电荷, 面电荷密度为 $-\sigma$, 当圆盘以角速度 ω 绕中轴线旋转时, 环心 O 点处磁感应强度的大小 $B =$ _____。



37. 一无限长载流直导线与一半径为 R 的四分之一圆周载流导线共面，它们分别通有电流 I_1 和 I_2 ，位置如图所示，则圆形导线所受的安培力的大小 $F = \underline{\hspace{2cm}}$ ，方向为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

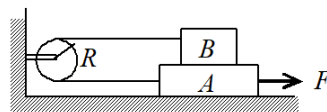


38. 有一个等腰直角三角形闭合导线，直角边的边长为 b ，如图放置。在这三角形区域中的磁感应强度为 $\vec{B} = B_0 y e^{-a y} \vec{k}$ ，式中 B_0 和 a 是常量， \vec{k} 为 z 轴方向单位矢量，则三角形导线上的感应电动势的大小 $\varepsilon = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



四、计算题（共 2 题，每题 10 分，共 20 分）

39. 物体 A 和 B 叠放在水平桌面上，由跨过定滑轮的轻质细绳相互连接，如图所示。设 A 、 B 和滑轮的质量都为 m ，滑轮的半径为 R ，对轴的转动惯量 $J = \frac{1}{2} m R^2$ 。 AB 之间的摩擦系数为 μ_1 、 A 与桌面之间的摩擦系数为 μ_2 ，忽略滑轮与轴之间的摩擦，绳与滑轮之间无相对的滑动且绳不可伸长。现用大小为 F 的水平力向右拉 A ，使 A 、 B 发生相对运动，求此时：（1） A 和 B 的加速度 a ；（2）定滑轮的角加速度 α 。（本题要求写出解题过程中运用到的物理规律及其方程，不需计算出最后结果）



40. 如图所示，细线由两长度均为 R 的直线段和半径为 R 的半圆环组成，且两直线段的延长线都过环心 O 点。若细线上均匀分布线密度为 λ 的正电荷，求环心 O 点处的：（1）电场强度 \vec{E} 的大小和方向；（2）电势 V 。

