

重庆大学《大学物理 II-1》课程试卷

● A 卷

○ B 卷

2021 — 2022 学年第 2 学期

开课学院: 物理学院 课程号: PHYS10013 考试日期: 2022.6

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。

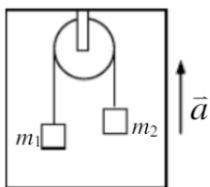
说明: 本卷一律不使用计算器。答案务必写在答题纸上, 答案可保留物理常数、指数、对数、开方, 但不能保留四则运算。

一、单项选择题 (每题 2 分, 共 20 题, 共 40 分)

1、描述质点的运动, 以下关系中正确的是 ()

A. $v = \left| \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \right|$; B. $v = \left| \frac{d\vec{r}}{dt} \right|$; C. $a = \left| \frac{\Delta v}{\Delta t} \right|$; D. $a = \left| \frac{dv}{dt} \right|$ 。

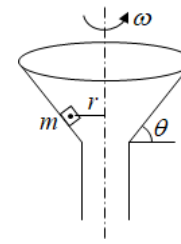
2、如图所示, 电梯中有一定滑轮, 绳子绕过定滑轮, 绳的两端连接两物体, 质量分别为 m_1 和 m_2 , 且 $m_1 > m_2$ 。当电梯以加速度 \vec{a} 上升过程中, 忽略绳子和定滑轮的质量, 不计摩擦, 则绳中的张力为 ()



A. $\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} (g + a)$; B. $\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} (g - a)$;
C. $\frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} (g + a)$; D. $\frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} (g - a)$ 。

3、如图所示, 一漏斗绕铅直轴作匀角速转动, 其内壁有一质量为 m 的小木块, 木块到转轴的垂直距离为 r , 木块与漏斗内壁间的最大静摩擦系数为 μ_0 , 漏斗与水平方向成 θ 角, 若要使木块相对于漏斗内壁静止不动, 漏斗转动的最大角速度为 ()

A. $\sqrt{\frac{g(\sin \theta + \mu_0 \cos \theta)}{r(\cos \theta + \mu_0 \sin \theta)}}$; B. $\sqrt{\frac{g(\sin \theta + \mu_0 \cos \theta)}{r(\cos \theta - \mu_0 \sin \theta)}}$;
C. $\sqrt{\frac{g(\sin \theta - \mu_0 \cos \theta)}{r(\cos \theta + \mu_0 \sin \theta)}}$; D. $\sqrt{\frac{g(\sin \theta - \mu_0 \cos \theta)}{r(\cos \theta - \mu_0 \sin \theta)}}$ 。



4、人造地球卫星绕地球作椭圆轨道运动, 地球在椭圆的一个焦点上, 则 ()

- A. 卫星的动量守恒, 动能守恒;
B. 卫星的动量守恒, 动能不守恒;
C. 卫星对地球的角动量守恒, 卫星的动能守恒;
D. 卫星对地球的角动量守恒, 卫星的动能不守恒。

5、质点系受到外力矩和内力矩的共同作用, 下列说法正确的是 ()

- A. 外力矩不可以改变质点系的总角动量;
B. 外力矩不可以改变质点系中各质点的角动量;
C. 内力矩不可以改变质点系的总角动量;
D. 内力矩不可以改变质点系中各质点的角动量。

6、关于保守力和势能, 下列说法正确的是 ()

- A. 保守力做正功时, 系统的势能增加;
B. 沿一闭合路径, 保守力做的功一定为零;
C. 保守力在某个方向的分量等于势能在该方向的变化率;
D. 空间某点的势能等于保守力由势能零点到该点所做的功。

命题人:

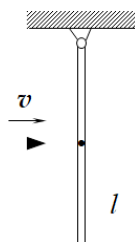
组题人:

审题人:

命题时间:

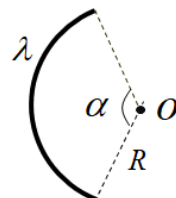
教务处制

7、如图所示，一匀质细杆自由悬挂于通过其上端的光滑水平轴上。现有一子弹以水平速度 v 击入杆的中点，并嵌入其中开始上摆，则 ()



- A. 子弹击入杆的过程中，系统的角动量守恒，动量守恒；
 B. 子弹击入杆的过程中，系统的角动量不守恒，机械能守恒；
 C. 杆上摆的过程中，系统的角动量守恒，动量守恒；
 D. 杆上摆的过程中，系统的角动量不守恒，机械能守恒。

8、如图所示，一个半径为 R 的均匀带电圆弧，圆心角为 α ，电荷线密度为 λ ，则弧心 O 处场强的大小为 ()



- A. $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 R} \sin \frac{\alpha}{2}$; B. $\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 R} \sin \frac{\alpha}{2}$;
 C. $\frac{\lambda\alpha}{2\pi\epsilon_0 R}$; D. $\frac{\lambda\alpha}{4\pi\epsilon_0 R}$ 。

9、关于静电场的高斯定理，下列说法正确的是 ()

- A. 闭合曲面上各点场强都为零时，曲面内电荷的代数和一定为零；
 B. 闭合曲面上各点场强不为零时，曲面内电荷的代数和一定不为零；
 C. 通过闭合曲面的电场强度通量为零时，曲面上各点的场强一定为零；
 D. 通过闭合曲面的电场强度通量不为零时，曲面上各点的场强一定不为零。

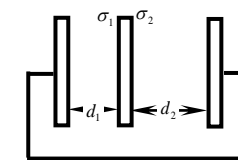
10、静电场的环路定理表明静电场是 ()

- A. 无源场； B. 有源场； C. 无旋场； D. 有旋场。

11、下面关于电场强度和电势的关系，说法正确的是 ()

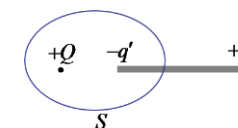
- A. 电场强度的方向是电势减小最快的方向；
 B. 电场强度的方向是电势增大最快的方向；
 C. 电场强度的方向是电势减小最慢的方向；
 D. 电场强度的方向是电势增大最慢的方向。

12、如图所示，三块导体薄板平行放置， $d_2 = 2d_1$ ，中间板上带电，外面二板用导线连接。忽略边缘效应，中间板左右两面上电荷面密度分别为 σ_1 和 σ_2 ，则 $\frac{\sigma_1}{\sigma_2}$ 等于 ()



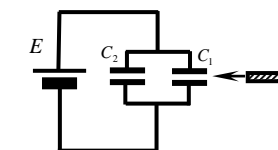
- A. 1/2 B. 1 C. 2 D. 3

13、如图所示，在一介质棒旁放置一点电荷 $+Q$ ，介质棒的两端产生极化电荷 $+q'$ 和 $-q'$ ，一闭合曲面 S 包围 $+Q$ 和 $-q'$ ，则通过该闭合曲面的 E 通量为 ()



- A. $Q - q'$ B. $\frac{Q - q'}{\epsilon_0}$ C. Q D. $\frac{Q}{\epsilon_0}$

14、如图所示， C_1 和 C_2 两空气电容器并联以后接电源充电，在电源保持连接的情况下，在 C_1 中充入一电介质板，则 ()



- A. C_1 极板上电荷不变， C_2 极板上电荷减少；
 B. C_1 极板上电荷不变， C_2 极板上电荷增加；
 C. C_1 极板上电荷增加， C_2 极板上电荷不变；
 D. C_1 极板上电荷减少， C_2 极板上电荷不变。

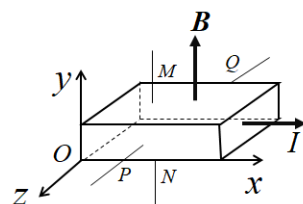
15、一长方体形的金属导体通以电流，并处于匀强磁场中，将出现霍尔效应。

如图所示，电流沿 x 轴正向，磁场沿 y 轴正向，前后面 P 、 Q 的电势差 U_{PQ} ，

上下面 M 、 N 的电势差 U_{MN} ，则 ()

A. $U_{PQ} < 0$; B. $U_{PQ} > 0$;

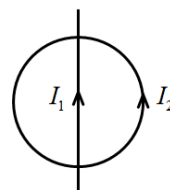
C. $U_{MN} < 0$; D. $U_{MN} > 0$ 。



16、如图所示，长直载流导线 I_1 与圆形载流导线 I_2 共面，圆形导线的直径与直导线重合，两导线互相绝缘，此时圆形导线受到的磁力的方向为 ()

A. 向左; B. 向右;

C. 向上; D. 向下。



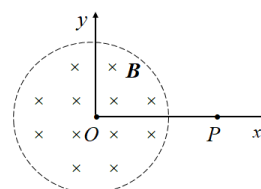
17、载流 I 的平面线圈处于均匀磁场 B 中，线圈面积为 S ，线圈所在平面与磁场的夹角为 θ ，则线圈受到的磁力矩的大小为 ()

A. 0; B. ISB ; C. $ISB \sin \theta$; D. $ISB \cos \theta$ 。

18、如图所示，圆柱域中均匀磁场 B 在减弱，则 x 轴上 P 点的感生电场的方向为 ()

A. x 轴正向; B. x 轴负向;

C. y 轴正向; D. y 轴负向。



19、真空中两长直螺线管 1 和 2，长度相等，单位长度线圈匝数相等，直径关系为 $d_2 = 4d_1$ ，电流关系为 $I_1 = 2I_2$ ，则两螺线管的磁能之比 $W_1:W_2$ 等于 ()

A. 1:1; B. 1:2; C. 1:4; D. 1:8。

20、在没有自由电荷，没有传导电流的情况下，以下四个方程正确反映变化的电场产生磁场的是 ()

A. $\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$; B. $\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$;

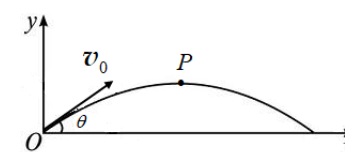
C. $\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = -\int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$; D. $\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = \int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$ 。

二、填空题 (每空 2 分，共 20 空，共 40 分)

21、已知质点的运动方程 $\vec{r} = (5 + 2t - \frac{1}{2}t^2)\vec{i} + (4t + \frac{1}{3}t^3)\vec{j}$ ，当 $t = 2s$ 时，质点的加速度 $\vec{a} =$ _____ (SI)。

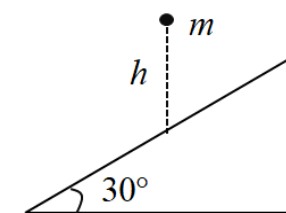
22、一质点作斜上抛运动，初速率为 v_0 ，仰角 $\theta = 30^\circ$ ，则质点在轨道顶点 P 点的曲率半径

$\rho =$ _____。



23、质量 m 的物体受合外力 $F = -kv^2$ (k 为正的常量) 的作用，初速度为 v_0 ，从原点出发沿 x 轴正向做直线运动，则物体在任意 x 处的速度 $v =$ _____。

24、如图所示，质量为 m 的小球距离斜面高度为 h ，自由下落到倾角为 30° 的光滑固定斜面上，设碰撞是完全弹性碰撞，则小球对斜面的冲量的大小 $I =$ _____，方向为 _____。



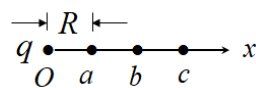
25、质量为 m 的质点在外力作用下，其运动方程 $\vec{r} = A \cos \omega t \vec{i} + B \sin \omega t \vec{j}$ ，其中 A 、 B 、 ω 都是正的常量，则质点对原点的角动量的大小 $L =$ _____，外力在 $t = 0$ 到 $t = \frac{\pi}{2\omega}$ 这段时间内所做的功 $A =$ _____。

26、一质量为 m 的质点在指向圆心的力 $F = -\frac{k}{r^2}$ 的作用下，作半径为 r 的圆周运动，若取距圆心无穷远处为势能零点，则机械能 $E =$ _____。

27、质量为 m 的小孩站在半径为 R 的水平平台的边缘，平台可绕通过其中心的竖直光滑定轴自由转动，转动惯量为 J ，平台和小孩开始时均静止。当小孩突然以相对于地面的速度 v 在平台边缘走动时，平台相对于地面的角速度 $\omega =$ _____。

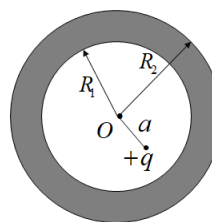
28、一半径为 R 的带电球体, 电荷体密度 ρ 与半径 r 的关系 $\rho = kr$, 其中 k 为正的常量, 则球内距球心 r ($r < R$) 处的电场强度的大小 $E =$ _____。

29、如图所示, 一个点电荷 q 放在 O 处, x 轴上 a, b, c 三点到 O 点的距离分别为 $R, 2R$ 和 $3R$, 若取 b 点处为



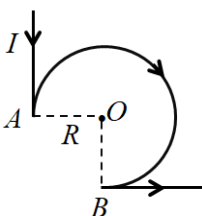
电势零点, 则 c 点的电势 $V_c =$ _____; 将一点电荷 q_0 从 a 点移动到 c 点, 电场力所做的功 $A_{ac} =$ _____。

30、如图所示, 一个不带电的导体球壳, 内外半径分别为 R_1 和 R_2 。在腔内距离球心为 a 处放一点电荷 $+q$ 。将球壳接地, 以无穷远处为电势零点, 则球心 O 处的电势 $V =$ _____。

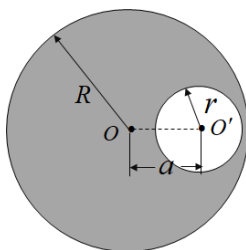


31、一平行板电容器, 极板面积为 S , 极板间距为 d , 充满介电常量为 ϵ 的均匀介质。将电容器接在电源上, 并保持电压恒定为 U , 则电容器中电场能密度 $w_e =$ _____。

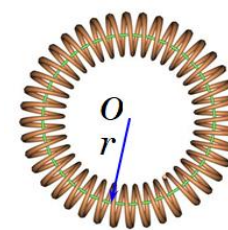
32、如图所示, 导线弯成一个半径为 R 的 $\frac{3}{4}$ 圆弧 AB , 电流 I 沿 A 点的切向流入, 从 B 点的切向流出, 则圆心 O 点的磁感应强度的大小 $B =$ _____, 方向为 _____。



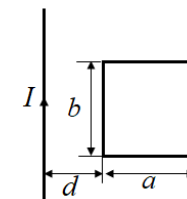
33、如图所示, 在半径为 R 的长直圆柱形导体内部挖去一半径为 r 的无限长圆柱体, 两柱体的轴线平行, 相距为 a 。电流沿圆柱轴线方向均匀流过其横截面, 电流密度的大小为 j , 则空心部分轴线上的磁感应强度的大小 $B_{O'} =$ _____。



34、如图所示, 在密绕螺环内充满均匀磁介质, 磁介质的相对磁导率为 μ_r 。已知螺绕环上线圈总匝数为 N , 通有电流 I , 则磁介质中距离圆心为 r 处的磁场强度的大小 $H =$ _____。

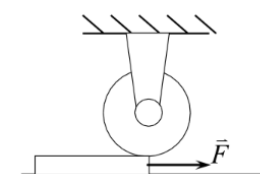


35、如图所示, 长直导线载流为 I , 距导线为 d 处有一边长分别为 a, b 的矩形线框与导线共面, 则穿过矩形线框的磁通量 $\Phi_m =$ _____; 若电流随时间变化 $I = I_0(1 - kt)$, 其中 k 为正的常量, 则矩形线框中感应电动势的大小 $\mathcal{E} =$ _____。



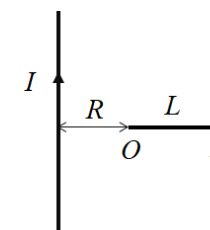
三、计算题 (每题 10 分, 共 2 题, 共 20 分)

36、如图所示, 半径为 R , 转动惯量为 $\frac{1}{2}MR^2$ 的滚轮可绕圆心的垂直中心轴自由转动。光滑平面上有一质量为 m 的薄板。恒力 F 作用在板上, 使得板从静止开始运动, 带动滚轮转动, 板与滚轮无相对滑动。



- (1) 求滚轮的角加速度 α ;
- (2) 当板向前运动 L (L 小于板长) 时, 求滚轮的角速度 ω 。

37、如图所示, 在距长直电流 I 为 R 处有一长为 L 的直导线 OA , 与电流共面且垂直, 在下述两种情况下求导线 OA 上的动生电动势的大小和方向。



- (1) 导线 OA 以速度 v 向上平移;
- (2) 导线 OA 绕 O 点在纸面内以角速度 ω 顺时针方向转动。