

## 重庆大学《大学物理 II-1》课程试卷

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 A 卷  
 B 卷

## 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。

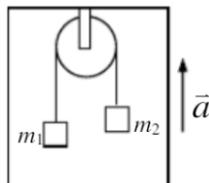
### 一、单项选择题 (每题 2 分, 共 20 题, 共 40 分)

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.  $a = \left| \frac{dv}{dt} \right|$ .

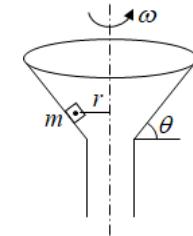
2、如图所示, 电梯中有一定滑轮, 绳子绕过定滑轮, 绳的两端连接两物体, 质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ , 且  $m_1 > m_2$ 。当电梯以加速度  $\bar{a}$  上升过程中, 忽略绳子和定滑轮的质量, 不计摩擦, 则绳中的张力为 ( )

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  $\mu_0$ , 漏斗与水平方向成  $\theta$  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。

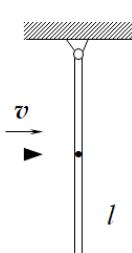
5、质点系受到外力矩和内力矩的共同作用, 下列说法正确的是 ( )

- 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。

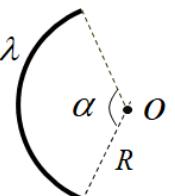
7、如图所示，一匀质细杆自由悬挂于通过其上端的光滑水平轴上。现有一子弹以水平速度  $v$  击入杆的中点，并嵌入其中开始上摆，则（ ）



- 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  $\alpha$ ，电荷线密度为  $\lambda$ ，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。

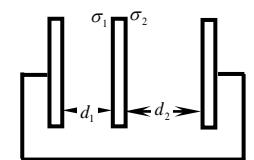
10、静电场的环路定理表明静电场是（ ）

- 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（ ）

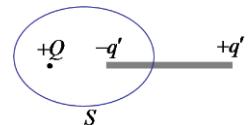
- A. 电场强度的方向是电势减小最快的方向；
- B. 电场强度的方向是电势增大最快的方向；
- C. 电场强度的方向是电势减小最慢的方向；
- D. 电场强度的方向是电势增大最慢的方向。

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  $\sigma_1$  和  $\sigma_2$ ，则  $\frac{\sigma_1}{\sigma_2}$  等于（ ）



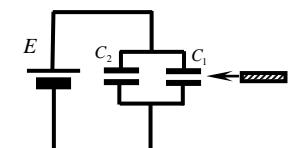
- A.  $1/2$
- B. 1
- C. 2
- D. 3

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.  $\frac{Q}{\epsilon_0}$

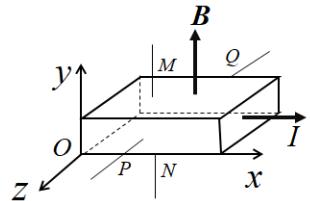
14、如图所示， $C_1$  和  $C_2$  两空气电容器并联以后接电源充电，在电源保持连接的情况下，在  $C_1$  中充入一电介质板，则（ ）



- 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。

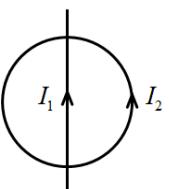
15、一长方体形的金属导体通以电流，并处于匀强磁场中，将出现霍耳效应。如图所示，电流沿  $x$  轴正向，磁场沿  $y$  轴正向，前后面  $P$ 、 $Q$  的电势差  $U_{PQ}$ ，上下面  $M$ 、 $N$  的电势差  $U_{MN}$ ，则（ ）

- 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。

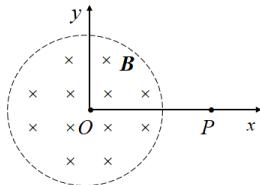


17、载流  $I$  的平面线圈处于均匀磁场  $B$  中，线圈面积为  $S$ ，线圈所在平面与磁场的夹角为  $\theta$ ，则线圈受到的磁力矩的大小为（ ）

- 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。

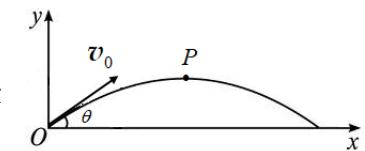
20、在没有自由电荷，没有传导电流的情况下，以下四个方程正确反映变化的电场产生磁场的是（ ）

- 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）

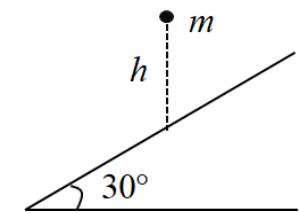
21、已知质点的运动方程  $\vec{r} = (5 + 2t - \frac{1}{2}t^2)\vec{i} + (4t + \frac{1}{3}t^3)\vec{j}$ ，当  $t = 2s$  时，质点的加速度  $\vec{a} = \underline{\hspace{2cm}}$  (SI)。

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  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



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  $v = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

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  $30^\circ$  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  $I = \underline{\hspace{2cm}}$ ，方向为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



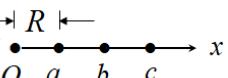
25、质量为  $m$  的质点在外力作用下，其运动方程  $\vec{r} = A \cos \omega t \vec{i} + B \sin \omega t \vec{j}$ ，其中  $A$ 、 $B$ 、 $\omega$  都是正的常量，则质点对原点的角动量的大小  $L = \underline{\hspace{2cm}}$ ，外力在  $t = 0$  到  $t = \frac{\pi}{2\omega}$  这段时间内所做的功  $A = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

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  $E = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

27、质量为  $m$  的小孩站在半径为  $R$  的水平台的边缘，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  $\omega = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

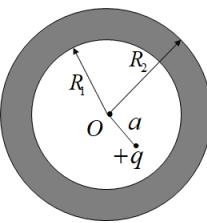
28、一半径为  $R$  的带电球体，电荷体密度  $\rho$  与半径  $r$  的关系  $\rho = kr$ ，其中  $k$  为正的常量，则球内距球心  $r$  ( $r < R$ ) 处的电场强度的大小  $E = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

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



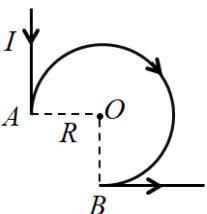
电势零点，则  $c$  点的电势  $V_c = \underline{\hspace{2cm}}$ ；将一点电荷  $q_0$  从  $a$  点移动到  $c$  点，电场力所做的功  $A_{ac} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

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  $V = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

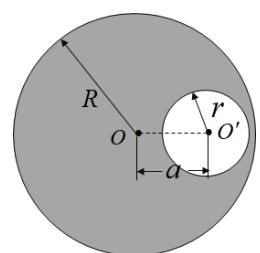


31、一平行板电容器，极板面积为  $S$ ，极板间距为  $d$ ，充满介电常量为  $\epsilon$  的均匀介质。将电容器接在电源上，并保持电压恒定为  $U$ ，则电容器中电场能密度  $w_e = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

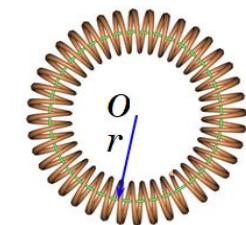
32、如图所示，导线弯成一个半径为  $R$  的  $\frac{3}{4}$  圆弧  $AB$ ，电流  $I$  沿  $A$  点的切向流入，从  $B$  点的切向流出，则圆心  $O$  点的磁感应强度的大小  $B = \underline{\hspace{2cm}}$ ，方向为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



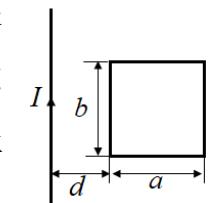
33、如图所示，在半径为  $R$  的长直圆柱形导体内部挖去一半径为  $r$  的无限长圆柱体，两柱体的轴线平行，相距为  $a$ 。电流沿圆柱轴线方向均匀流过其横截面，电流密度的大小为  $j$ ，则空心部分轴线上的磁感应强度的大小  $B_{o'} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



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  $\mu_r$ 。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  $H = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

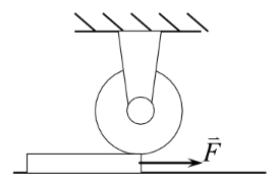


35、如图所示，长直导线载流为  $I$ ，距导线为  $d$  处有一边长分别为  $a$ 、 $b$  的矩形线框与导线共面，则穿过矩形线框的磁通量  $\Phi_m = \underline{\hspace{2cm}}$ ；若电流随时间变化  $I = I_0(1 - kt)$ ，其中  $k$  为正的常量，则矩形线框中感应电动势的大小  $\varepsilon = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



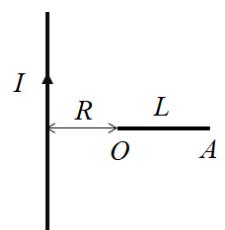
### 三、计算题（每题 10 分，共 2 题，共 20 分）

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  $\alpha$ ；
- (2) 当板向前运动  $L$  ( $L$  小于板长) 时，求滚轮的角速度  $\omega$ 。

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  $\omega$  顺时针方向转动。