

重庆大学《大学物理 II-1》课程试卷

● A 卷

● B 卷

2020 — 2021 学年第 2 学期

开课学院: 物理学院 课程号: PHYS10013 考试日期: 2021.6.30

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、一石块从空中由静止下落, 由于空气阻力, 石块并非作自由落体运动, 现已知加速度 $a = A - Bv$ (A 、 B 为正的常量), 则石块在任意 t 时刻的速度大小 ()。

- A. $v = \frac{A}{B}(1 + e^{-Bt})$; B. $v = \frac{A}{B}(1 + e^{Bt})$;
C. $v = \frac{A}{B}(1 - e^{-Bt})$; D. $v = \frac{A}{B}(1 - e^{Bt})$ 。

2、 A 、 B 两车都以 2m/s 的速率相对于地面匀速行驶, 在地面建立直角坐标系, A 车沿 x 轴正向, B 车沿 y 轴正向, 则 B 车相对于 A 车的速度为 ()。

- A. $2\mathbf{i} + 2\mathbf{j}$; B. $-2\mathbf{i} + 2\mathbf{j}$;
C. $-2\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$; D. $2\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$ 。

3、以下单位是国际单位制 (SI) 中基本单位的是 ()。

- A. 牛顿; B. 焦耳;
C. 库仑; D. 安培。

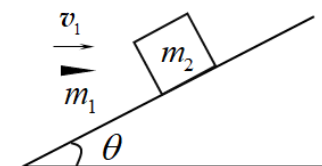
4、如图所示, 一水平速度为 v_1 的子弹与倾角为 θ 的斜面上的静止木块发生完全非弹性碰撞, 子弹质量为 m_1 , 木块质量为 m_2 , 碰后它们以共同速度 v 沿斜面向上运动, 以下关系式表达正确的是 ()。

A. $m_1 v_1 \cos \theta = (m_1 + m_2) v$;

B. $m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v \cos \theta$;

C. $m_1 v_1 \sin \theta = (m_1 + m_2) v$;

D. $m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v \sin \theta$ 。



5、一质点系受到外力矩和内力矩的共同作用, 下列说法错误的是 ()。

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

6、速度为 v 的子弹, 打穿一块不动的木板后速度变为零, 设木板对子弹的阻力是恒定的。那么, 当子弹射入木板的深度等于其厚度的一半时, 子弹的速度是 ()。

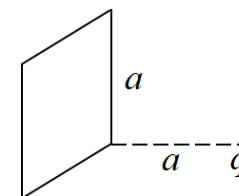
- A. $\frac{v}{\sqrt{2}}$; B. $\frac{v}{2}$; C. $\frac{v}{3}$; D. $\frac{v}{4}$ 。

7、 A 、 B 粒子之间只有万有引力作用, B 固定不动, A 沿某曲线轨迹运动, 则 A 、 B 组成的系统 ()。

- A. 角动量不守恒, 动能守恒; B. 角动量守恒, 动能守恒;
C. 角动量不守恒, 机械能守恒; D. 角动量守恒, 机械能守恒。

8、有一边长为 a 的正方形, 过一顶点作与正方形所在平面垂直的直线, 在垂线上距离顶点为 a 处放置一电荷量为 q 的点电荷, 则通过正方形面的电场强度通量为 ()。

- A. $\frac{q}{\epsilon_0}$; B. $\frac{q}{6\epsilon_0}$; C. $\frac{q}{8\epsilon_0}$; D. $\frac{q}{24\epsilon_0}$ 。



命题人:

组题人:

审题人:

命题时间:

教务处制

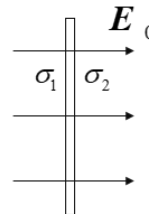
9、一边长为 a 的正三角形 ABC ，其两个顶点 A 、 B 分别放置 $-q$ 和 $+2q$ 的点电荷。现将带电为 $+Q$ 的点电荷由无穷远移到另一个顶点 C 处，静电力所做的功是 ()。

- A. $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 a}$; B. $\frac{-qQ}{4\pi\epsilon_0 a}$; C. $\frac{3qQ}{4\pi\epsilon_0 a}$; D. $\frac{-3qQ}{4\pi\epsilon_0 a}$ 。

10、空间某区域的电势分布为 $V = Ax^2 - By^2$ ，其中 A 、 B 为常量，则该区域的电场强度可表示为 ()。

- A. $\mathbf{E} = 2Ax\mathbf{i} - 2By\mathbf{j}$; B. $\mathbf{E} = -2Ax\mathbf{i} + 2By\mathbf{j}$;
C. $\mathbf{E} = Ax^2\mathbf{i} - By^2\mathbf{j}$; D. $\mathbf{E} = -Ax^2\mathbf{i} + By^2\mathbf{j}$ 。

11、如图所示，带电为 Q 、面积为 S 的导体薄板放在匀强电场中，电场强度 \mathbf{E}_0 与板面垂直，则导体板左、右两侧的电荷面密度 σ_1 和 σ_2 分别为 ()。



- A. $\sigma_1 = \frac{Q}{2S} + \epsilon_0 E_0, \sigma_2 = \frac{Q}{2S} - \epsilon_0 E_0$; B. $\sigma_1 = \frac{Q}{2S} + 2\epsilon_0 E_0, \sigma_2 = \frac{Q}{2S} - 2\epsilon_0 E_0$;
C. $\sigma_1 = \frac{Q}{2S} - \epsilon_0 E_0, \sigma_2 = \frac{Q}{2S} + \epsilon_0 E_0$; D. $\sigma_1 = \frac{Q}{2S} - 2\epsilon_0 E_0, \sigma_2 = \frac{Q}{2S} + 2\epsilon_0 E_0$ 。

12、下面关于电介质中的高斯定理，说法正确的是 ()。

- A. \mathbf{E} 线的起点和终点只与自由电荷有关;
B. \mathbf{E} 线的起点和终点只与极化电荷有关;
C. \mathbf{D} 线的起点和终点只与自由电荷有关;
D. \mathbf{D} 线的起点和终点只与极化电荷有关。

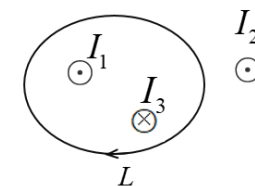
13、用电压为 U 的电源给电容为 C 的电容器充电，充电后断电，并联上另一个不带电的电容也为 C 的电容器，则并联后电容器的总电场能 W_e 为 ()。

- A. $\frac{1}{8}CU^2$; B. $\frac{1}{4}CU^2$; C. $\frac{1}{2}CU^2$; D. CU^2 。

14、磁场的高斯定理表明磁场是 ()。

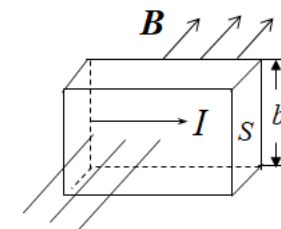
- A. 无源场; B. 有源场; C. 无旋场; D. 有旋场。

15、如图所示，真空中只有三个稳恒电流 I_1 、 I_2 和 I_3 ，则磁感应强度 \mathbf{B} 绕环路 L 的环流 $\oint_L \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} =$ ()。



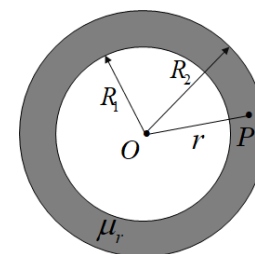
- A. $\mu_0(I_1 - I_3)$; B. $\mu_0(-I_1 + I_3)$;
C. $\mu_0(I_1 + I_2 - I_3)$; D. $\mu_0(-I_1 - I_2 + I_3)$ 。

16、如图所示，一个通有电流 I 的导体板，高度为 b ，横截面积为 S ，放在磁感强度为 B 的匀强磁场中，磁场垂直于电流向里。现测得导体上下两面电势差为 U_H ，则此导体的霍尔系数为 ()。



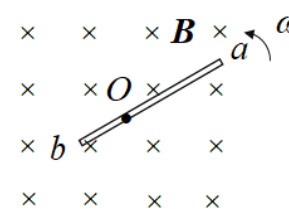
- A. $R_H = \frac{U_H S}{I B b}$; B. $R_H = \frac{I B b}{U_H S}$;
C. $R_H = \frac{U_H b}{I B}$; D. $R_H = \frac{I B}{U_H b}$ 。

17、如图所示，半径为 R_1 的无限长圆柱体导线，沿轴线均匀通有电流 I ，在导线外覆盖一层相对磁导率为 μ_r 的圆柱筒均匀磁介质，其外半径为 R_2 。P 点到轴的距离为 r ($R_1 < r < R_2$)，则 P 点的磁感应强度 \mathbf{B} 的大小为 ()。



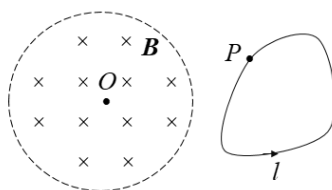
- A. $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$; B. $\frac{\mu_r I}{2\pi r}$; C. $\frac{\mu_0 \mu_r I}{2\pi r}$; D. $\frac{I}{2\pi r}$ 。

18、如图所示，长为 l 的直导线 ab 在均匀磁场 \mathbf{B} 中绕 O 轴以匀角速度 ω 转动，转轴与磁场方向平行，其中 Oa 长为 $\frac{2l}{3}$ ，则导线中的动生电动势的大小和方向分别为 ()。



- A. $\frac{1}{2}B\omega l^2$, a 端电势高; B. $\frac{1}{2}B\omega l^2$, b 端电势高;
C. $\frac{1}{6}B\omega l^2$, a 端电势高; D. $\frac{1}{6}B\omega l^2$, b 端电势高。

19、如图所示，在长直螺线管中，磁场以 $\frac{dB}{dt}$ 的速率变化，管外有一回路 l ， l 上有一点 P ，感生电场的场强用 E_k 表示，则以下结论中，正确的是 ()。



A. P 点的 $E_k = 0$ ， $\oint_l E_k \cdot dl = 0$ ； B. P 点的 $E_k = 0$ ， $\oint_l E_k \cdot dl \neq 0$ ；

C. P 点的 $E_k \neq 0$ ， $\oint_l E_k \cdot dl = 0$ ； D. P 点的 $E_k \neq 0$ ， $\oint_l E_k \cdot dl \neq 0$ 。

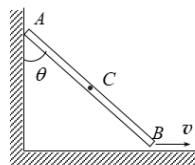
20、有两个长直螺线管，长度及线圈匝数均相同，半径分别为 r_1 和 r_2 ，管内充满均匀介质，磁导率分别为 μ_1 和 μ_2 ，其中 $2r_1 = r_2$ ， $\mu_1 = 2\mu_2$ 。将两只螺线管串联在电路中通电稳定后，其自感系数和磁场能量的关系分别为 ()。

A. $2L_1 = L_2$ ， $2W_{m1} = W_{m2}$ ； B. $2L_1 = L_2$ ， $W_{m1} = 2W_{m2}$ ；

C. $L_1 = 2L_2$ ， $W_{m1} = 2W_{m2}$ ； D. $L_1 = 2L_2$ ， $2W_{m1} = W_{m2}$ 。

二、填空题（每空 2 分，共 20 空，共 40 分）

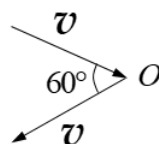
21、一细直杆 AB ，靠在墙壁上， B 端沿水平方向以速度 v 滑动， A 端靠着墙壁下滑，则当细杆运动到图示位置时，细杆中点 C 的速度的大小 $v_C =$ 。



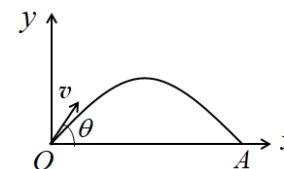
22、一质点沿半径为 0.5m 的圆周运动，运动学方程为 $\theta = 1 + 2t^2$ ，则 $t=1s$ 时质点的法向加速度的大小 $a_n =$ (SI)。

23、质量为 m 的物体受合外力 $F = 2kt$ (k 为正的常量) 的作用，由静止开始沿直线运动，则物体在任意 t 时刻的速度 $v =$ 。

24、质量为 m 的质点，在水平面内沿图示轨迹运动，以不变的速率 v 通过 60° 的转角，则质点在转角 O 点处受到的合外力的冲量的大小 $I =$ 。

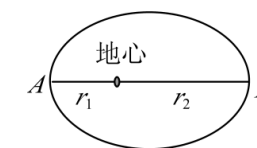


25、如图所示，质量为 m 的小球从坐标原点 O 以初速度 v 作斜抛运动，仰角 $\theta = 60^\circ$ 。不考虑空气阻力，小球运动到与 O 点同一高度的 A 点时，对 O 点的角动量的大小 $L =$ 。



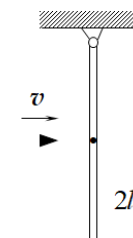
26、一质点沿 x 轴运动，质点受到的合外力 $F = 3x^2$ ，从 $x=1m$ 到 $x=2m$ 的过程中，力 F 做功 $A =$ (SI)。

27、一人造地球卫星绕地球作椭圆运动，近地点为 A ，远地点为 B 。 A 、 B 两点距地心分别为 r_1 、 r_2 。设卫星

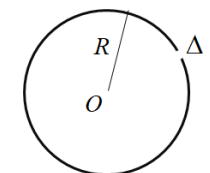


质量为 m ，地球质量为 M ，则卫星在 A 、 B 两点处的动能之差 $E_{kA} - E_{kB} =$ 。

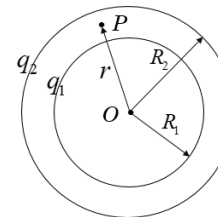
28、如图所示，一长为 $2l$ 、转动惯量为 J 的细棒自由悬挂于通过其上端的光滑水平轴上。现有一质量为 m 的子弹以水平速度 v 击入棒的中点，并嵌入其中，则子弹和细棒共同运动的角速度 $\omega =$ 。



29、一半径为 R 的均匀带电圆环，电荷线密度为 λ ，在圆环上截去一小段 Δl ($\Delta l \ll R$)，则圆心处电场强度的大小 $E =$ 。

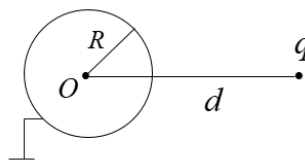


30、如图所示，半径为 R_1 、 R_2 的两个同心均匀带电球面，分别带电 q_1 和 q_2 。 P 点到球心的距离为 r ($R_1 < r < R_2$)， P 点的电场强度大小 $E =$ ，以无穷远为电势零点， P 点的电势 $V =$ 。



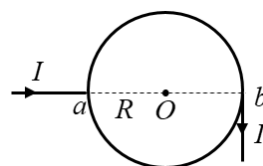
31、一个内、外半径分别为 R_1 、 R_2 的均匀带电的薄圆环带，电荷面密度为 σ 。以无穷远为电势零点，则圆心处的电势 $V =$ 。

32、如图所示，半径为 R 的导体球接地，在与球心 O 相距为 $d = 3R$ 处放置一点电荷 q ，则导体球上的感应电荷量 $q' =$ _____。

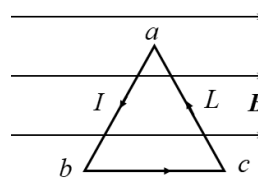


33、一平板电容器面积为 S ，两板相距 d 。在两板间加一块面积也为 S ，厚度为 $\frac{d}{4}$ ，相对介电常量 $\epsilon_r = 2$ 的介质板，介质板与电容器两极板平行，则电容器的电容 $C =$ _____。

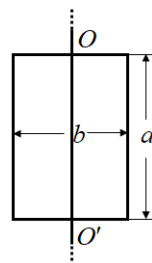
34、如图所示，粗细均匀的导线弯成一个半径为 R 的圆线圈，电流 I 沿直径方向由 a 点流入圆线圈，从 b 点沿切向流出，则圆心 O 点的磁感应强度的大小 $B =$ _____，方向为 _____。



35、如图所示，边长为 L ，载流为 I 的正三角形线圈 abc 放置于磁感应强度为 B 的均匀磁场中，线圈平面与磁场方向平行，且 bc 边平行于磁场，则 ab 边所受的安培力的大小 $F =$ _____，线圈所受的磁力矩的大小 $M =$ _____。



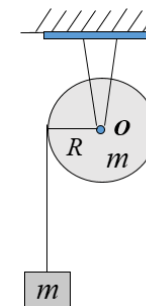
36、如图所示，有一根无限长直导线绝缘地紧贴在矩形线圈的中心轴 OO' 上，矩形线圈的长和宽分别为 a 和 b ，则直导线与矩形线圈间的互感系数 $M =$ _____。



37、真空圆形平板电容器极板的半径为 R ，两极板的间距为 d ($d \ll R$)。对该电容器充电，若充电电路上的传导电流为 I ，则两极板间的位移电流密度的大小 $j_d =$ _____。

三、计算题（每题 10 分，共 2 题，共 20 分）

38、如图所示，一定滑轮可绕其中心水平轴自由转动，定滑轮可看作匀质圆盘，半径为 R 、质量为 m ，转动惯量为 $J = \frac{1}{2}mR^2$ 。定滑轮上绕有轻绳，绳上挂一质量也为 m 的重物，绳与定滑轮之间无滑动。求：



- (1) 定滑轮的角加速度 α ；
- (2) 当重物从静止开始下落 h 高度时，定滑轮的角速度 ω 。

39、如图所示，两相距为 d 的平行无限长直导线载有大小相等方向相反的电流 I ，且电流均以 $\frac{dI}{dt}$ 的变化率增长，边长为 d 的正方形线框与两导线共面，且距离为 d 。建立图示的坐标系， P 点到原点的距离为 r ($r > d$)，求：

- (1) P 点的磁感应强度 B 的大小和方向；
- (2) 通过正方形线框的磁通量 Φ_m ；
- (3) 线框的感应电动势 ϵ 的大小和方向。

