

上海电力大学试卷

学年学期	2021-2022 学年第 2 学期					考核方式		笔试(非现场考试)	
						开卷物品		计算器	
课程名称	大学物理 B (1)					任务类型		期末考试	
课程号	2800021			学分	3	A/B 卷		A	
题号	一	二	三.1	三.2	三.3	三.4	三.5	三.6	总分
分数									
阅卷人									

考前阅读注意事项：

1. 本试卷满分为 100 分，学生必须使用手机登录**智多分平台**进行答卷。客观题必须在智多分平台直接作答，主观题必须在答题纸上写出详细解题过程。
2. 试题无需在答题纸上抄写，直接将解答过程写在答题纸相应题号的答题框内。
3. 考试截止时间之前，将解答过程按照题号拍照上传到**智多分平台**，注意要按题号一道题一道题分开上传。过期因系统关闭无法上传的后果自负。拍照注意清晰可辨，否则会影响评阅。
4. 拍照上传成功之后，答题纸不许再有改动，返校后原件提交给课程老师存档，否则，本次考试的成绩作废。
5. 原则上考前打印好答题纸，考试时填写相关信息，并在诚信考试承诺处签名；如确有困难无法提前打印，可采用 A4 白纸手动抄写模板，并画出答题框。

诚信考试承诺书

本人郑重承诺：

我已阅读且透彻理解了“上海电力大学考场规则”和“上海电力大学考试违纪及舞弊处理规定”，承诺在考试中自觉遵守，诚信考试，如有违反，按有关条款接受处理。

承诺人签名：_____ 日 期：_____

考生姓名：_____ 学号：_____ 专业班名：_____

以下为试题区。

一、判断题（本题共 10 小题，每小题 2 分，共计 20 分）（答在相应的框内，不写过程）

- 1、质点系的内力可以改变系统的总动能。 A 对 B 错
- 2、合外力的功为零，则合外力的冲量一定为零。 A 对 B 错
- 3、刚体做平动时，其上任意一点的轨迹一定是直线。 A 对 B 错
- 4、等势面上各点的场强大小一定相等。 A 对 B 错
- 5、保守力的功等于相应势能增量的负值。 A 对 B 错
- 6、磁场的高斯定理说明磁场力是非保守力。 A 对 B 错
- 7、线圈中感应电动势大小正比于磁通量的改变量。 A 对 B 错
- 8、一个电流元可以在周围空间任意一点产生磁场。 A 对 B 错
- 9、位移电流是由线性变化的电场产生的。 A 对 B 错
- 10、感生电场对闭合面的通量为零。 A 对 B 错

二、单选题（本题共 10 小题，每小题 2 分，共计 20 分）（答在相应的框内，不写过程）

- 1、运动质点的瞬时速度为 \vec{v} ，则 $\frac{d\vec{v}}{dt}$ 的物理意义为 ()
A. 加速度； B. 加速度大小； C. 切向加速度； D. 切向加速度大小。
- 2、一质点在 xoy 平面内运动，其运动方程为 $\vec{r} = 2t\vec{i} + (1 - 4t^2)\vec{j}$ (SI)，当 $t=2\text{s}$ 时，加速度矢量的表达式为 () $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ 。
A. $\vec{i} - 8\vec{j}$ ； B. $\vec{i} + 8\vec{j}$ ； C. $8\vec{j}$ ； D. $-8\vec{j}$
- 3、质量为 2kg 的质点，其运动方程为 $\vec{r} = (t^2 - 1)\vec{i} + (t^2 + 1)\vec{j}$ ，则从 $t=0$ 到 $t=2\text{s}$ 这段时间内，合外力的功为()J。
A. 16； B. 32； C. 64； D. 8。
- 4、长为 $2L$ 的匀质细杆，可绕过其端点的水平轴在竖直平面内转动，如果将细杆置于水平位置，然后让其由静止开始自由下摆，则转动瞬间，细杆的角加速度为 ()
A. $\frac{3g}{4L}$ ； B. $\frac{3g}{2L}$ ； C. $\frac{3g}{L}$ ； D. 0。
- 5、将一个带电量为 q 的点电荷放在一个半径为 r 的导体球附近，点电荷距离导体球球心

为 d ($d > r$)，则 ()

A. 点电荷在球内各点所产生的电场强度大小相同；

B. 感应电荷在球心产生的电场强度大小为 $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ；

C. 感应电荷在球心产生的电场强度大小为 $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ ；

D. 感应电荷在球内各点所产生的电场强度大小相同；

6、点电荷 Q 被曲面 S 所包围，从无穷远处引入另一点电荷 q 至曲面外一点，则引入前后：

()

A. 曲面 S 的电场强度通量不变，曲面上各点场强不变；

B. 曲面 S 的电场强度通量变化，曲面上各点场强不变；

C. 曲面 S 的电场强度通量变化，曲面上各点场强变化；

D. 曲面 S 的电场强度通量不变，曲面上各点场强变化。

7、关于安培环路定理 $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum_i I_i$ ，下列说法中正确的是()

A. \vec{B} 只是穿过闭合环路的电流所激发，与环路外的电流无关；

B. $\sum_i I_i$ 是环路内、外电流的代数和；

C. 该定理只在具有高度对称分布的磁场中才成立；

D. 只有磁场分布具有高度对称性时，才能利用它计算 \vec{B} 的大小；

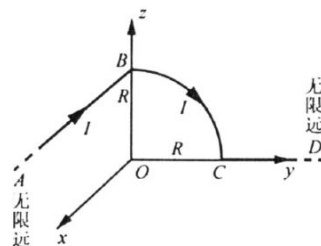
8、真空中电路 ABCD 如图所示，AB 为与 x 轴平行的直线，BC 为半径为 R 的圆弧 (1/4 圆周)，CD 为沿 y 轴的直线，A、D 为无限远点，电流强度为 I 。则原点 O 处磁感应强度为 ()

A. $-\frac{\mu_0 I}{8R} \vec{i} - \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \vec{j}$ ；

B. $-\frac{\mu_0 I}{8R} \vec{i} + \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \vec{j}$ ；

C. $-\frac{\mu_0 I}{4R} \vec{i} - \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \vec{j}$ ；

D. $-\frac{\mu_0 I}{4R} \vec{i} + \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \vec{j}$ 。



9、在 $B = 4.0 \times 10^{-4} \text{ T}$ 的均匀磁场中有一电子作半径为 $r = 8.0 \text{ cm}$ 的圆周运动，则电子的动能为() $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

A. $2.38 \times 10^{-17} \text{ J}$

B. $3.52 \times 10^{-17} \text{ J}$

C. $1.44 \times 10^{-17} \text{ J}$

D. $5.24 \times 10^{-17} \text{ J}$

10、在自感系数 $L = 5 \text{ mH}$ 的线圈中，流过 $I = 0.5 \text{ A}$ 的电流，切断电路后在 $\Delta t = 1.0 \text{ ms}$ 内电流强度近似降为零，则回路中产生的平均自感电动势为 () V。

A. 25；

B. 2.5；

C. 250；

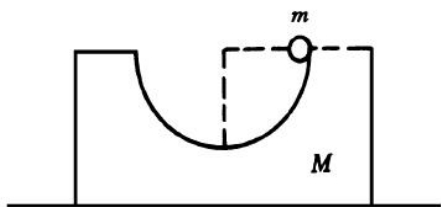
D. 2500。

三、计算题（本题共 6 小题，每小题 10 分，共计 60 分）（答在相应的框内，写详细过程）

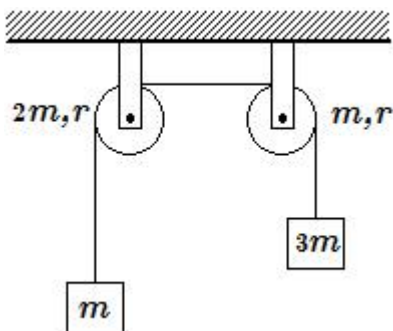
1、设质量为 m 的带电粒子仅受到沿 x 方向的电场力 $F = b + cx$ （SI）的作用，其中 b, c 为常量。设 $t = 0$ 时， $v_0 = 0$ ， $x_0 = 0$ ，试求：

- （1）粒子的速度与位置的关系。（8分）
- （2）粒子从 $x_0 = 0$ 运动到 $x = a$ 时电场力的功。（2分）

2、如图所示，半圆柱形凹槽木块放置在光滑地面上，木块质量为 M 。质量为 m 的质点从木块最高点由静止下滑，摩擦力忽略不计。求质点下滑至最低点时给木块的压力。（10分）



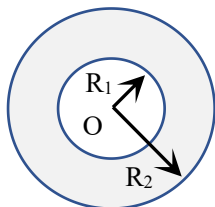
3、一轻绳跨过两个具有相同半径 r 、质量分别为 $2m$ 和 m 的定滑轮后，两端分别挂着质量为 m 和 $3m$ 的重物，如图所示。轻绳与两滑轮之间无相对滑动，两滑轮对其光滑转轴的转动惯量分别为 mr^2 和 $mr^2/2$ 。从静止态释放右侧 $3m$ 的重物，求三段轻绳内的张力大小。（10分）



4、内外半径分别为 R_1 、 R_2 的均匀带电球层，电荷体密度为 ρ ，试求

- （1）距球心为 r 的空间任一点的电场强度大小。（8分）
- （2）球心处的电势。（2分）

5、如图所示，内外半径分别为 R_1 和 R_2 的平面圆环，均匀带电 $+Q$ ，圆环绕通过圆心且垂直圆环平面的轴线以角速度 ω 做逆时针方向匀速转动，求圆心 O 处的磁感应强度大小和方向。（10 分）



6、2004 年，英国的科学期刊《物理世界》举办了一个活动：让读者选出科学史上最伟大的公式。结果，麦克斯韦方程组力压“质能方程、欧拉公式、牛顿第二定律、勾股定理、薛定谔方程等”方程界的巨擘，高居榜首。麦克斯韦方程组以一种近乎完美的方式统一了电和磁，并预言光就是一种电磁波，这是物理学家在统一之路上的巨大进步。

(1)请写出麦克斯韦方程组的积分形式，并指出各方程的物理意义。（6 分）

(2)自然界中若也有如电荷一样的磁荷存在，则需要对麦克斯韦四个方程中的哪些方程进行修改？应如何修改。（4 分）