

二〇二〇~二〇二一学年 第二学期《大学物理》I(1)

期末考试试题

考试日期: 2021 年 7 月 9 日

试卷类型: B

试卷代号: 108060

班号

学号

姓名

题号

一

二

三

四

总分

得分

本题分数

30

得分

一、选择题 (每小题 3 分, 请将选项填入下表中)

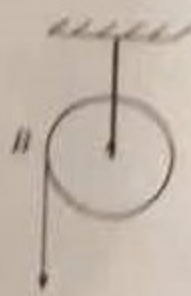
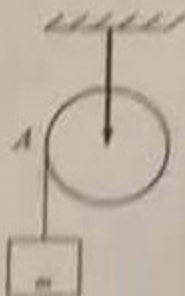
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1. 一质量为 60kg 的人站在一质量为 60kg 、半径为 1m 的均匀圆盘的边缘, 圆盘可绕与盘面相垂直的中心竖直轴无摩擦地转动, 系统原来是静止的。后来人沿圆盘边缘走动, 当他相对圆盘的走动速度为 4m/s 时, 圆盘角速度为

- (A) 1rad/s ; (B) 2rad/s ;
(C) $8/3\text{rad/s}$; (D) $4/3\text{rad/s}$ 。

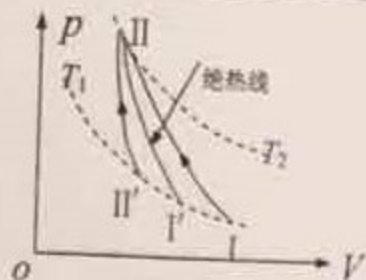
2. 如图所示, A 、 B 为两个相同的定滑轮, A 滑轮挂一质量为 m 的物体, B 滑轮受拉力 F , 而且 $F = mg$ 。设 A 、 B 两滑轮的角加速度分别为 α_A 和 α_B , 不计滑轮轴的摩擦, 这两个滑轮的角加速度的大小比较是

- (A) $\alpha_A = \alpha_B$;
(B) $\alpha_A > \alpha_B$;
(C) $\alpha_A < \alpha_B$;
(D) 无法比较。



3. 一理想气体, 经如图所示的各过程, 则

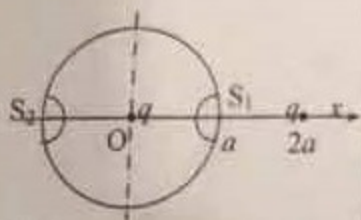
- (A) $I \rightarrow II$ 与 $II' \rightarrow II$ 内能改变不同;
 (B) $I \rightarrow II$ 与 $II' \rightarrow II$ 吸收热量相同;
 (C) $I \rightarrow II$ 与 $II' \rightarrow II$ 做功相同;
 (D) $I \rightarrow II$ 为吸热过程;
 (E) $II' \rightarrow II$ 为吸热过程.



4. 下面叙述哪个是正确的?

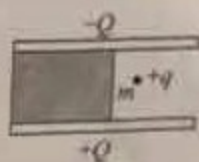
- (A) 热量不能从低温物体向高温物体传递;
 (B) 绝热过程系统对外作正功, 则系统的内能必增大;
 (C) 热传递的不可逆性与热功转变的不可逆性是等价的;
 (D) 功可以全部变为热, 而热不能全部变为功.

5. 有两个点电荷电量都是 $+q$, 相距为 $2a$. 今以左边的点电荷所在处为球心, 以 a 为半径作一球形高斯面. 在球面上取两块相等的小面积 S_1 和 S_2 , 其位置如图所示. 设通过 S_1 和 S_2 的电场强度通量分别为 ϕ_1 和 ϕ_2 , 通过整个球面的电场强度通量为 ϕ , 则



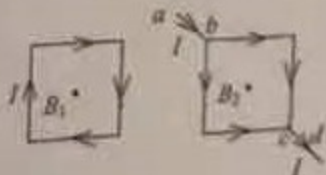
- (A) $\phi_1 > \phi_2, \phi = q/\epsilon_0$; (B) $\phi_1 < \phi_2, \phi = 2q/\epsilon_0$;
 (C) $\phi_1 = \phi_2, \phi = q/\epsilon_0$; (D) $\phi_1 < \phi_2, \phi = q/\epsilon_0$.

6. 一个大平行板电容器水平放置, 两极板间的一半空间充有各向同性均匀电介质, 另一半为空气, 如图. 当两极板带上恒定的等量异号电荷时, 有一个质量为 m 、带电荷为 $+q$ 的质点, 在极板间的空气区域中处于平衡. 此后, 若把电介质抽去, 则该质点



- (A) 保持不动. (B) 向上运动.
 (C) 向下运动. (D) 是否运动不能确定.

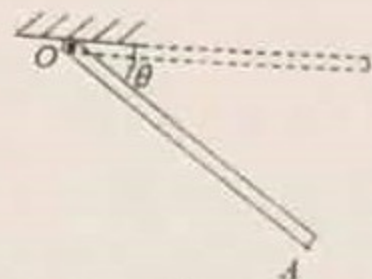
7. 边长为 l 的正方形线圈, 分别用图示两种方式通以电流 I (其中 ab 、 cd 与对角线 bc 共线), 在这两种情况下, 线圈在中心产生的磁感强度的大小分别为



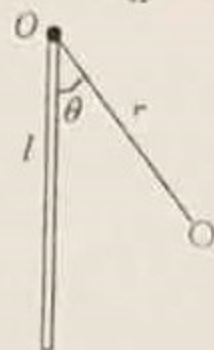
本题分数	42
得分	

二 填空题 (每空3分)

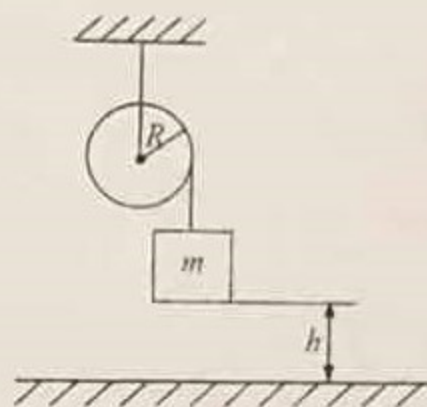
11. 一长为 l 质量为 m 的均匀细棒, 其一端有一固定的光滑水平轴, 因而可在竖直平面内转动。最初棒静止在水平位置, 则它由此下摆 θ 角时端点 A 的切向加速度 $a_t =$ _____。



12. 长为 l 质量为 m 的均匀细棒, 一端悬挂在过 O 点的无摩擦的水平转轴上, 在此转轴上另有一长为 r 的轻绳悬挂一小球, 质量为 $m/2$, 当小球悬线偏离铅直方向某一角度 θ 时由静止释放(如图示), 小球在悬挂点正下方与静止的细棒发生弹性碰撞, 且碰后小球刚好静止, 则 $r =$ _____。

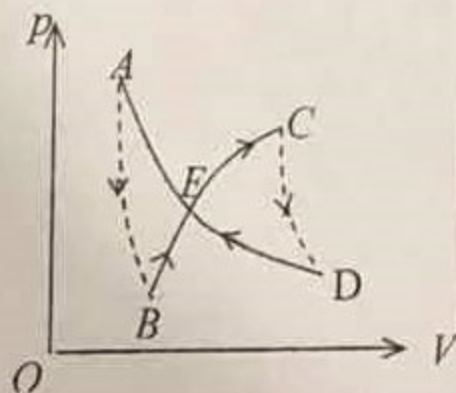


13. 如图所示的装置可测轮子的转动惯量 J , 若 m 由静止开始下降, t 秒后下降的距离为 h , 则 $J =$ _____。



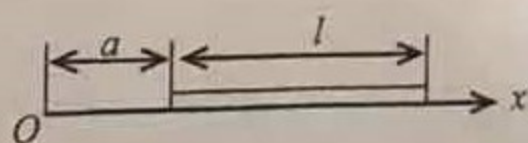
14. 一定量理想气体, 从同一状态开始把其体积由 V_0 压缩到 $\frac{1}{2}V_0$, 分别经历以下三种过程: (1) 等压过程; (2) 等温过程; (3) 绝热过程。其中: _____ 过程外界对系统做功最多。

15. 如图所示, 绝热过程 AB 、 CD , 等温过程 DEA , 和任意过程 BEC , 组成一循环过程。若图中 ECD 所包围的面积为 70J , EAB 所包围的面积为 30J , BEC 过程中系统从外界吸热为 140J 。则: DEA 过程中系统放热 _____。



16. 如果理想气体的状态依照 $V = \frac{a}{\sqrt{p}}$ 的规律变化, 则气体从 V_1

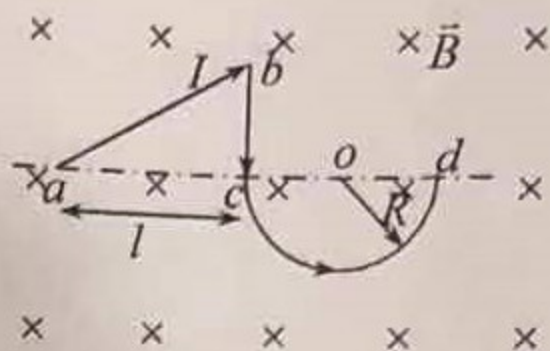
膨胀到 V_2 所做的功 _____。



17. 图中所示为一沿 x 轴放置的长度为 l 的不均匀带电细棒, 其电荷线密度为 $\lambda = \lambda_0(x-a)$, λ_0 为一常量。取无穷远处为电势零点, 则坐标原点 O 处的电势 _____。

18. 两点电荷 $q_1 = 1.5 \times 10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = 3 \times 10^{-8} \text{ C}$, 相距 $r_1 = 42 \text{ cm}$, 要把它们之间的距离变为 $r_2 = 25 \text{ cm}$, 外力需作多少功 _____ $[\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2]$

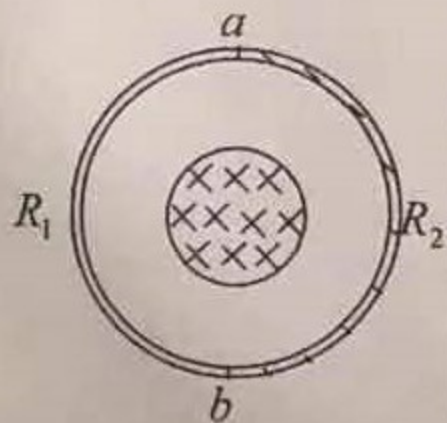
19. 形状如图所示的导线 $abcd$, 通有电流 I , 放在与匀强磁场垂直的平面内, 其中 a, c, d 在同一条直线上, 且 a, c 的间距为 l , cd 是半径为 R 的半圆导线的直径。若磁感应强度大小为 B , 则导线 $abcd$ 所受的安培力 $F =$ _____。



20. 一空气平行板电容器, 两板相距为 d , 与一电池连接时两板之间静电作用力的大小为 F , 断开电池后, 将两板距离拉开到 $2d$, 忽略边缘效应, 则两板之间的静电作用力的大小是 _____。

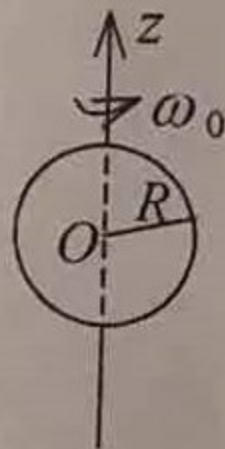
21. 如图, 长直螺线管产生的磁场 \vec{B} 随时间均匀增强, \vec{B} 的方向垂直于纸面向里。在管外共轴地套上一个导体圆环 (环面垂直于 \vec{B}), 但它由两段不同金属材料的半圆环组成, 电阻分别为 R_1, R_2 , 且 $R_1 > R_2$, 接点处为 a, b 两点, 比较这两点电势大小 _____

($U_a > U_b$ 、或 $U_a < U_b$ 、或 $U_a = U_b$)



22. 磁感应强度为 B 的均匀磁场中放一均匀带正电荷的圆环, 半径为 R , 电荷线密度为 λ , 圆环可绕与环面垂直的转轴旋转, 转轴与磁场垂直, 当圆环以角速度 ω 转动时, 圆环受到的磁力矩大小为 _____。

23. 如图所示, 电荷 $q (> 0)$ 均匀地分布在一个半径为 R 的薄球壳外表面上, 若球壳以恒角速度 ω_0 绕 z 轴逆时针方向转动, 则沿着 z 轴从 $-\infty$ 到 $+\infty$ 磁感应强度的线积分等于 _____。



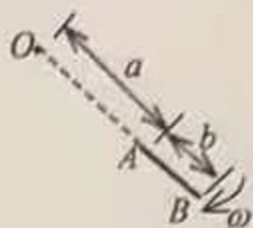
24. 真空中一根无限长直细导线上通有电流强度为 I 的电流, 则距导线垂直距离为 a 的空间某点处的磁能密度为 _____。

本题分数	28
得分	

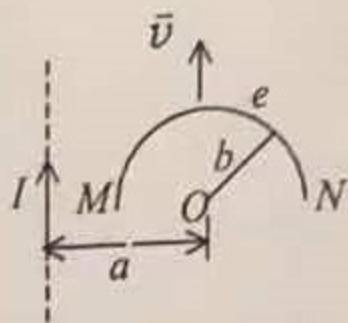
三 计算题

25. (本题 12 分) 半径为 R 的带电球体, 其电荷体密度分布为 $\rho = Kr^2$, r 为球心到球内一点的矢径的大小, K 为常量. 求: (1) 带电球体内、外的场强分布; (2) 带电球体内的电场能量.

26. (本题6分) 如图所示, 均匀带电刚性细杆 AB 长为 b , 线电荷密度为 $\lambda (>0)$, 绕垂直于直线的轴 O 以 ω 角速度匀速转动。 (O 点在细杆 AB 延长线上, 离 A 点距离为 a)
求: O 点的磁感应强度 \bar{B}_0 .



27. (本题10分) 载有电流为 I 的长直导线附近, 放一导体半圆环 MeN , 与长直导线共面, 且端点 M 、 N 的连线与长直导线垂直。半圆环的半径为 b , 环心 O 与长直导线相距为 a , 设半圆环以速度 \bar{v} 平行导线平移, 求: 半圆环内感应电动势的大小、方向以及 MN 两端的电势差。



$$11. \quad g \cos \theta$$

$$12. \quad$$

$$13. \quad \frac{mgR^2t^2}{2h} - mR^2$$

$$14. \quad (1)$$

$$15. \quad 100$$

$$16. \quad a^2 \left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2} \right)$$

$$17. \quad \frac{\lambda_0}{4\pi\epsilon_0} \left(1 - \alpha \ln \frac{a+l}{a} \right)$$

$$18. \quad -6.56 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$19. \quad BI(l+2R)$$

$$20. \quad F.$$

$$21. \quad u_a > u_b$$

$$22. \quad \frac{1}{2} \mu_0 \pi R^2 B \lambda \omega$$

$$23. \quad \frac{\mu_0 I \omega_0}{2\pi}$$

$$24. \quad \frac{1}{2\mu_0} \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \right)^2$$

$$25. (1) \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{\Sigma q}{\epsilon_0}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{1} r < R. \quad \Sigma q &= \int_0^r kr^2 \cdot 4\pi r^2 dr \\ &= \frac{4\pi}{5} kr^5 \end{aligned}$$

$$E \cdot 4\pi r^2 = \frac{4\pi kr^5}{5\epsilon_0} \Rightarrow$$

$$\vec{E} = \frac{kr^3}{5\epsilon_0} \vec{e}_r$$

$$\textcircled{2} r > R. \quad \Sigma q = \frac{4\pi kR^5}{5\epsilon_0}$$

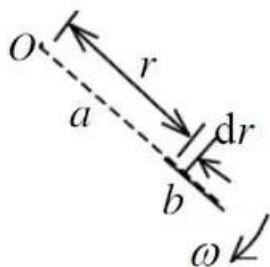
$$\vec{E} = \frac{kR^5}{5\epsilon_0 r^2} \vec{e}_r$$

$$(2) \quad w_e = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 = \frac{k^2 r^6}{10\epsilon_0}$$

$$W = \int_0^R \frac{k^2 r^6}{10\epsilon_0} 4\pi r^2 \cdot dr$$

$$= \frac{2\pi k^2}{5\epsilon_0} \int_0^R r^8 dr$$

$$= \frac{2\pi k^2}{45\epsilon_0} R^9$$



(1) 对 $r \rightarrow r + dr$ 段, 电荷 $dq = \lambda dr$ 旋转形成圆电流, 且

$$dI = dq \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\lambda\omega}{2\pi} dr$$

它在 O 点的磁感强度

$$dB_0 = \frac{\mu_0 dI}{2r} = \frac{\lambda\omega\mu_0}{4\pi} \frac{dr}{r}$$

$$B_0 = \int dB_0 = \frac{\lambda\omega\mu_0}{4\pi} \int_a^{a+b} \frac{dr}{r} = \frac{\lambda\omega\mu_0}{4\pi} \ln \frac{a+b}{a}$$

方向垂直纸面向内.

作辅助线 MN , 则在 $MeNM$ 回路中, 沿 \bar{v} 方向运动时 $d\Phi_m = 0$

$$\therefore \quad \varepsilon_{MeNM} = 0$$

$$\text{即} \quad \varepsilon_{MeN} = \varepsilon_{MN}$$

$$\text{又} \because \quad \varepsilon_{MN} = \int_{a-b}^{a+b} vB \cos \pi d \quad I = \frac{\mu_0 Iv}{2\pi} \ln \frac{a-b}{a+b} < 0$$

所以 ε_{MeN} 沿 NeM 方向,

大小为

$$\frac{\mu_0 Iv}{2\pi} \ln \frac{a+b}{a-b}$$

M 点电势高于 N 点电势, 即

$$U_M - U_N = \frac{\mu_0 Iv}{2\pi} \ln \frac{a+b}{a-b}$$

计算27

南航本科试卷+QQ



截至2022年1月，已有近3年本科试卷科目(后续会不断更新，具体可咨询)：

试卷科目（依据教务处或课表名称）	科目展示院系版
B:变分原理与有限元	全校热门：高数、线代、概率论、毛概、马原、航概、大物、创业基础、计算方法、理力、材力、电工电子技术、工程图学、数字电路、微机原理、复变函数、理工基础化学
C:测试技术、操作系统、测试信号分析与处理、材料力学、创业基础、冲压工艺学	院系热门(仅部分): (航空) 复合材力、飞行器结构力学、互换性、有限元、工数、控制系统工程、变分原理、塑性力学、流体力学、振动理论
D:电机学、电路、电子线路、电工与电子技术、电力工程、电磁场理论、电气测试技术、电力电子、大物、电离辐射探测学	(能动) 燃烧室、工热、互换性、机械设计、现控、自控、工程流体力学
F:复合材料力学、飞行器结构力学、复变函数	(自动化) 电机学、电路、电力电子、计硬、机械设计基础、模电、现控、自控、测试信号分析、电力工程、电气测试技术、功率变换器、数字信号处理、信号、系统可靠性
G:概率论、高数、工程热力学/基础、工程材料学、工数、工程图学、管理学、功率变换器计算机仿真与设计、工程经济学、工程流体力学	(电信) 电子线路、雷达原理、信号、微波技术、通信原理、电磁场、数据结构、数字信号处理、工程经济学、随机信号分析、数理方程、通信电子线路
H:航概、互换性与技术测量、宏观经济学	(机电) 测试技术、工热、机原、机械制造工艺、工材、互换性、控制系统工程、机床数控技术、冲压工艺学、计算机集成、机械制造技术、工程流体力学、机械设计
J:结构力学及有限元、计算方法、计算机组成原理、计算机硬件技术基础、计量经济学、机械原理、机械设计/基础、机械制造工艺与装备、机床数控技术、金属材料、计算机集成与柔性制造、机械制造技术、检测技术与传感原理	(材料) 金属材料、电离辐射探测学、数理方程
K:控制系统工程	(民航) 机械设计基础、模电、信号、运筹、自控、工程经济学、随机信号分析、民航机载电子设备、数据结构与数据库、工程流体力学、检测技术与传感原理、通信电子线路、项目管理、专业英语
L:理论力学、离散数学、雷达原理、流体力学、理工基础化学	(理) 计组、模电、数据库
M:模拟电子技术、马原、毛概、民航机载电子设备与系统、密码学	(经管) 管理学、计量、应统、运筹、操作系统、数据库、宏经、微经、工程经济学、项目管理、专业英语
R:燃烧室原理	(航天) 结构力学及有限元、电路、工材、机原、数字信号处理、通信原理、自控
S:数字电路/与逻辑设计、数据库原理、数据结构/与数据库、数字信号处理、塑性力学、随机信号分析、数理方程	(计科) 操作系统、工数、离散数学、计组、数据库、数据结构、密码学
T:通信原理、通信电子线路	(长空) 工热、工材、工数、计组、机原、数理方程
W:微机原理与应用/接口技术、微波技术、微观经济学	(国教) 计量、应统、运筹、宏经
X:线代、现代控制理论、信号与系统/线性系统、系统可靠性设计分析技术、项目管理	
Y:有限元、应用统计学、运筹学	
Z:自动控制原理、振动理论、专业英语	

资料使用tips

- (1) 名称相近的课程可能会因专业、年份、教学大纲等的不同在考试范围、题型、内容、难度上等出现细微差异，通常相互间都有借鉴价值，具体需自行判断试卷所考内容与自身所学是否大部分一致；
- (2) 试卷名称的数字是学年的后一年份，如22是指21-22学年，分第一(秋季)学期(9月-次年1月)和第二(春季)学期(2月-7月)，一门课程通常会出2套试卷即AB卷分别用于期末和补缓考，二者在范围、难度及题量上保持一致，由教务处随机抽取；
- (3) 图片形式的试卷可能在清晰度上会有所欠缺或者有少量缺漏，绝大部分基本可以辨认，同时缺漏的分值控制在一定限度；
- (4) 关于答案：大学学习不同于中学那样有浩如烟海的资料且基本配有参考答案，大学许多课程的资料不易获得，即使无答案的资源对复习也有较大参考价值，能帮助把握近年命题方向趋势、题型范围难度。试卷里手写形式的答案大多为人工制作，仅供参考，可能会存在某些题目答案正确性有待商榷的情况，欢迎能提供答案或者更正的同学予以分享；
- (5) 教材、课程设计、PPT、非试卷类复习资料、练习册或教材习题答案、网课或英语代做、四六级真题、研究生课程试卷、初复试专业课真题等均不是业务范围；
- (6) 试卷均来自同学分享，除为便利同学使用进行必要的整理外，不对试卷本身做其他操作，有问题可以协商处理，欢迎有近3年试卷资源的予以分享

守住及格底线，努力争取高分！
祝您考试顺利，取得理想成绩！