

# 南京航空航天大学

第1页 (共10页)

二〇一九 ~ 二〇二〇 学年 第 2 学期 《大学物理 I (1)》考试试题

考试日期: 年 月 日 试卷类型: B 试卷代号:

班号			学号				姓名				
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

本题分数	45
得分	

一、选择题 (每题 2.5 分, 共 45 分)

1. 一质点在平面上运动, 已知质点位置矢量的表示式为  $\vec{r} = bt^2\vec{i} + ct^2\vec{j}$  (其中  $b$ 、 $c$  为常量), 则该质点作:

- (A) 匀速直线运动 (B) 变速直线运动  
(C) 抛物线运动 (D) 一般曲线运动

[ ]

2. 一小球由静止下落, 由于阻力作用, 其加速度  $a$  与速度  $v$  的关系为  $a = A - Bv$ , 其中  $A$  和  $B$  为常数, 则  $t$  时刻小球的速度为:

- (A)  $\frac{A}{B}(1 - e^{-Bt})$   
(B)  $\frac{A}{B} - \frac{1}{B}e^{-Bt}$   
(C)  $\frac{At}{1 + Bt}$   
(D)  $\frac{1}{B} - \frac{A}{B}e^{-Bt}$

[ ]

3. 以下几种说法, 正确的是:

- (A) 质点作圆周运动时, 其加速度方向一定指向曲线的凹侧。  
(B) 在圆周运动中, 加速度的方向一定指向圆心;  
(C) 如果作匀速率圆周运动, 其速度和加速度都恒定不变;  
(D) 质点作圆周运动, 它的加速度一定与速度垂直;

[ ]

4. 某人骑自行车以速率  $v$  向西行驶, 今有风以相同速率从北偏东  $30^\circ$  方向吹来, 试问人感到风从哪个方向吹来?

- (A) 北偏东  $30^\circ$                       (B) 南偏东  $30^\circ$   
(C) 北偏西  $30^\circ$                       (D) 西偏南  $30^\circ$

[                      ]

5. 一个圆锥摆的摆线长为  $l$  摆锤的质量为  $m$ , 摆线与竖直方向的夹角恒为  $\theta$ , 则摆锤转动一个周期摆线拉力产生冲量的大小为:

- A、 $2\pi m\sqrt{gl\cos\theta}$                       B、 $2\pi m\sqrt{gl\tan\theta}$                       C、 $2\pi m\sqrt{g/l\cos\theta}$                       D、 $2\pi m\sqrt{gl\sin\theta}$

[                      ]

6. 一个小物体, 位于光滑的水平桌面上, 与一绳的一端相联结, 绳的另一端穿过桌面中心的小孔  $O$ . 该物体原以角速度  $\omega$  在半径为  $R$  的圆周上绕  $O$  旋转, 今将绳从小孔缓慢往下拉. 则物体

- (A) 动能不变, 动量改变                      (B) 动量不变, 动能改变  
(C) 角动量不变, 动量不变                      (D) 角动量不变, 动量改变

[                      ]

7. 在某地发生两件事, 静止位于该地的甲测得时间间隔为  $4\text{ s}$ , 若相对于甲作匀速直线运动的乙测得时间间隔为  $5\text{ s}$ , 则乙相对于甲的运动速度是( $c$  表示真空中光速)

- (A)  $(4/5)c$   
(B)  $(3/5)c$   
(C)  $(2/5)c$   
(D)  $(1/5)c$

[                      ]

8. 当粒子的动能等于它的静止能量时, 它的运动速度为( $c$  表示真空中光速)

- (A)  $1.414c$   
(B)  $0.866c$   
(C)  $0.910c$   
(D)  $c$

[                      ]

9. 在标准状态下, 若氧气(视为刚性双原子分子的理想气体)和氮气的体积比  $V_1 / V_2 = 2$ , 则其内能之比  $E_1 / E_2$  为:

- (A)  $10/3$   
(B)  $2/1$   
(C)  $5/6$   
(D)  $5/3$

[                      ]

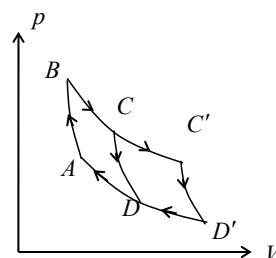
10. 气体的温度升高时，麦克斯韦速率分布函数曲线的变化是

- (A) 曲线下的面积增大，最概然速率增大
- (B) 曲线下的面积不变，最概然速率增大
- (C) 曲线下的面积减小，最概然速率增大
- (D) 曲线下的面积不变，最概然速率减小

[ ]

11. 如图表示的两个卡诺循环，第一个沿  $ABCD A$  进行，第二个沿  $ABC'D'A$  进行，这两个循环的效率  $\eta_1$  和  $\eta_2$  的关系及这两个循环所作的净功  $W_1$  和  $W_2$  的关系是

- (A)  $\eta_1 = \eta_2$ ,  $W_1 = W_2$
- (B)  $\eta_1 > \eta_2$ ,  $W_1 = W_2$ .
- (C)  $\eta_1 = \eta_2$ ,  $W_1 > W_2$ .
- (D)  $\eta_1 = \eta_2$ ,  $W_1 < W_2$ .



[ ]

12. 关于热功转换和热量传递过程，有下面一些叙述：

- (1) 功可以完全变为热量，而热量不能完全变为功；
- (2) 一切热机的效率都只能够小于 1；
- (3) 热量不能从低温物体向高温物体传递；
- (4) 热量从高温物体向低温物体传递是不可逆的。

以上这些叙述

- (A) 只有(2)、(4)正确。
- (B) 只有(2)、(3)、(4)正确。
- (C) 只有(1)、(3)、(4)正确。
- (D) 全部正确。

[ ]

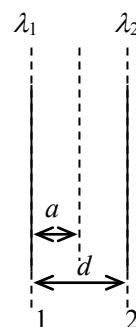
13. 两根相互平行的“无限长”均匀带正电直线 1、2，相距为  $d$ ，其电荷线密度分别为  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  如图所示，则场强等于零的点与直线 1 的距离  $a$  为：

(A)  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2} d$

(B)  $\frac{2\lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2} d$

(C)  $\frac{2\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2} d$

(D)  $\frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2} d$



[      ]

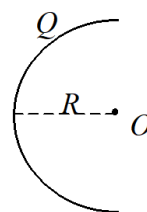
14. 真空中有一半径为  $R$  的半圆细环，均匀带电  $Q$ ，如图所示。设无穷远处为电势零点，若将一带电量为  $+q$  的点电荷从无穷远处移到圆心  $O$  点，则电场力做功  $A$  为 (    )

(A) 0

(B)  $\infty$

(C)  $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R}$

(D)  $-\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R}$



[      ]

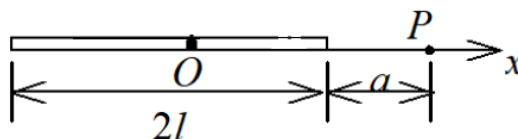
15. 电荷  $q$  均匀分布在长为  $2l$  的细杆上，求在杆外延长线上与杆端距离为  $a$  的  $P$  点的电势(设无穷远处为电势零点)。

(A)  $\frac{q}{8\pi\epsilon_0 l} \ln\left(1 + \frac{2l}{a}\right)$

(B)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 l} \ln\left(1 + \frac{2l}{a}\right)$

(C)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 (l + a)}$

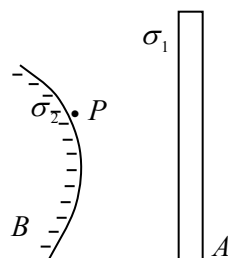
(D)  $\frac{q}{8\pi\epsilon_0 l} \ln\left(1 + \frac{l}{a}\right)$



[      ]

16. 一无限大均匀带电介质平板  $A$ ，电荷面密度为  $\sigma_1$ ，将介质板移近一导体  $B$  后，此时导体  $B$  表面上靠近  $P$  点处的电荷面密度为  $\sigma_2$ ， $P$  点是极靠近导体  $B$  表面的一点，如图所示，则  $P$  点的场强是

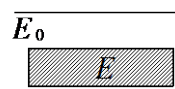
- (A)  $\frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} + \frac{\sigma_1}{2\epsilon_0}$  (B)  $\frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} - \frac{\sigma_1}{2\epsilon_0}$ ; (C)  $\frac{\sigma_2}{\epsilon_0} + \frac{\sigma_1}{2\epsilon_0}$   
 (D)  $\frac{\sigma_2}{\epsilon_0} - \frac{\sigma_1}{2\epsilon_0}$  (E)  $\frac{\sigma_2}{\epsilon_0}$ ; (F) 以上都不对



[ ]

17. 在空气平行板电容器中，平行地插上一块各向同性均匀电介质板，如图所示。当电容器充电后，若忽略边缘效应，则电介质中的场强  $\vec{E}$  与空气中的场强  $\vec{E}_0$  相比较，应有

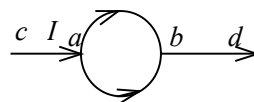
- (A)  $E > E_0$ ，两者方向相同 (B)  $E = E_0$ ，两者方向相同  
 (C)  $E < E_0$ ，两者方向相同 (D)  $E < E_0$ ，两者方向相反.



[ ]

18. 如图所示，电流从  $a$  点分两路通过对称的圆环形分路，汇合于  $b$  点。若  $ca$ 、 $bd$  都沿环的径向，则在环形分路的环心处的磁感强度

- (A) 方向垂直环形分路所在平面且指向纸内  
 (B) 方向垂直环形分路所在平面且指向纸外  
 (C) 方向在环形分路所在平面，且指向  $b$   
 (D) 方向在环形分路所在平面内，且指向  $a$   
 (E) 为零



[ ]

本题分数	55
得 分	

## 二、计算题（共 55 分）

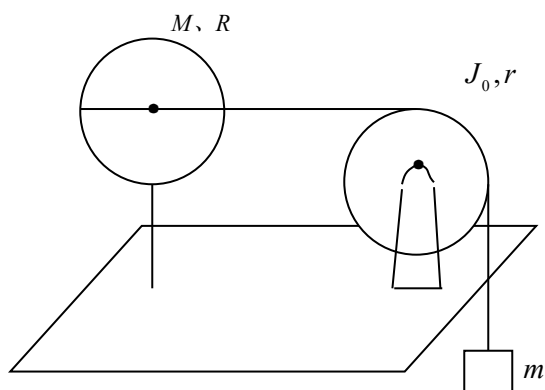
19. (6 分) 质量为  $m$  的子弹以速度  $v_0$  水平射入沙土中，设子弹所受阻力与速度反向，大小与速度成正比，比例系数为  $K$ ，忽略子弹的重力，求：

(1) 子弹射入沙土后，速度随时间变化的函数式；

(2) 子弹进入沙土的最大深度。

20. (8 分) 质量  $M$ 、半径  $R$  的均匀球壳可绕装在光滑轴承上的竖直轴转动，如图所示。一根轻绳绕在球壳赤道上，又跨过转动惯量为  $J_0$ 、半径  $r$  的滑轮，然后系在一质量为  $m$  小物体上，这个小物体在重力的作用下下降。试问当它从静止下落距离  $h$  时，它的速率为多大？

（球壳对竖直轴的转动惯量为  $J = \frac{2}{3}MR^2$ ）



21. (8 分) 运动员在长为 100 m 的笔直跑道上跑步, 从起点跑到终点用时 10 s。现在从速率  $u=0.6c$  ( $c$  表示真空中光速) 并沿运动员运动方向飞行的飞船中观察, 求: (1) 跑道长度是多少? (2) 运动员从跑道起点到终点所跑过的距离和经过的时间分别是多少?

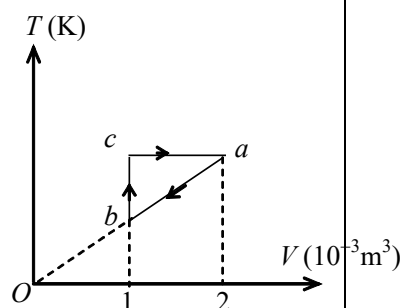
22. (10 分) 1 mol 单原子分子理想气体的循环过程如  $T-V$  图所示, 其中  $c$  点的温度为  $T_c=600\text{ K}$ ,  $ca$  平行于  $V$  轴,  $bc$  垂直于  $V$  轴,  $ab$  延长线过原点, 试求:

(1)  $ab$ 、 $bc$ 、 $ca$  各个过程系统吸收的热量;

(2) 经一循环系统所作的净功;

(3) 循环的效率.

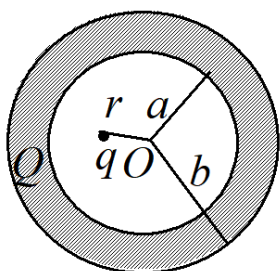
( $\ln 2=0.693$ )



23. (10 分)一半径为  $R$  的带电球体, 其电荷体密度分布为  $\rho = Kr$ ,  $r$  为球心到球内一点的矢径的大小,  $K$  为一常量. 试求带电球体内、外的场强分布、导体球外静电场的能量.

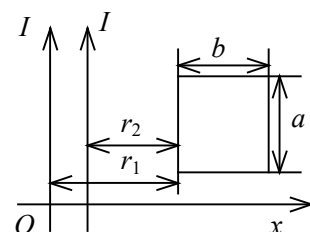
24. (6 分)如图所示, 一内半径为  $a$ 、外半径为  $b$  的金属球壳, 带有电荷  $Q$ , 在球壳空腔内距离球心  $r$  处有一点电荷  $q$ . 设无限远处为电势零点, 试求:

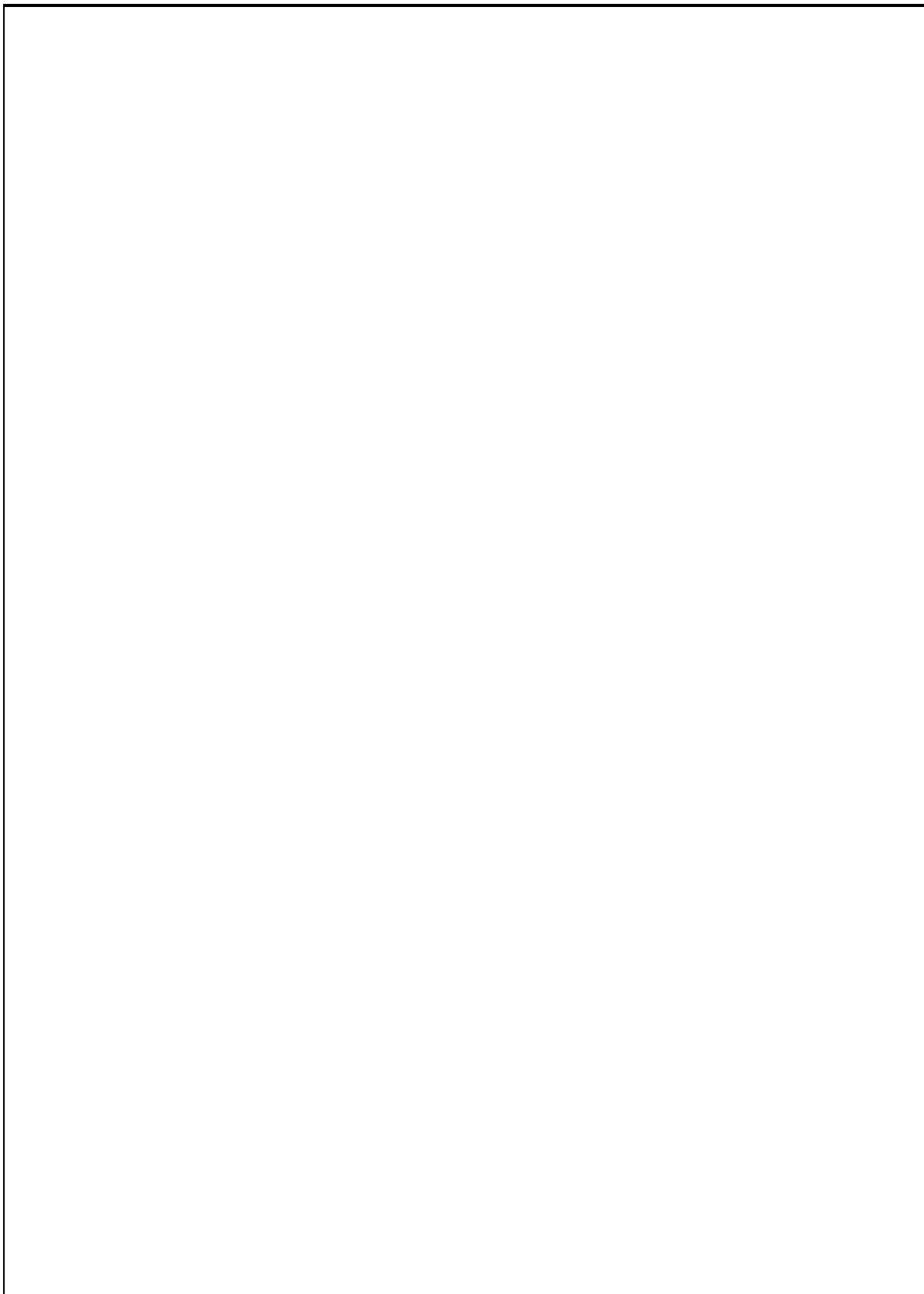
- (1) 球壳内外表面上的电荷; (2) 球心  $O$  点处, 由球壳内表面上电荷产生的电势; (3) 球心  $O$  点的电势。





25. (7 分)如图所示，两条平行长直导线和一个矩形导线框共面。且导线框的一个边与长直导线平行，他到两长直导线的距离分别为  $r_1$ 、 $r_2$ 。已知两导线中电流都为  $I = I_0 \sin \omega t$ ，其中  $I_0$  和  $\omega$  为常数， $t$  为时间。导线框长为  $a$  宽为  $b$ ，求导线框中的感应电动势。





## 一、选择题(每题 2.5 分, 共 45 分)

1. 【正解】B

【学解】由  $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 2bt\vec{i} + 2ct\vec{j}$  知, 速度随时间改变, 故为变速运动, 且  $\frac{x}{y} = \frac{bt^2}{ct^2} = \frac{b}{c}$ ,

线运动

【考点延伸】《考试宝典》知识点一 1.1 描述质点运动的物理量

2. 【正解】A

【学解】 $a = \frac{dv}{dt} = A - Bv$ , 则  $\int_0^v \frac{dv}{A - Bv} = \int_0^t dt$ , 解得  $v = \frac{A}{B}(1 - e^{-Bt})$

【考点延伸】《考试宝典》知识点一 1.1 描述质点运动的物理量

3. 【正解】A

【学解】只有匀速圆周运动的加速度方向才指向圆心且与速度方向垂直, B、D 选项错误; 圆周运动的速度和加速度大小不变, 但方向改变, C 选项错误;

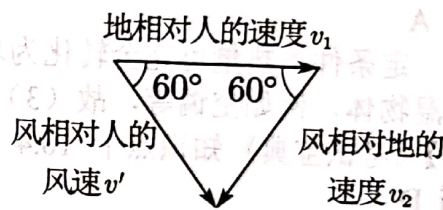
【考点延伸】《考试宝典》知识点一 1.2 圆周运动的角量

4. 【正解】C

【学解】以人为参考系, 地面相对人以  $v$  向东运动,

如右图所示,  $\vec{v}' = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$ , 且  $v_1 = v_2 = v$ ,

则人感到风从北偏西  $30^\circ$  吹来



【考点延伸】《考试宝典》知识点一 1.3 相对运动

5. 【正解】A

【学解】因拉力产生冲量大小等于重力产生冲量, 而  $I = Ft$ , 转动一个周期时间  $T$

满足  $mg \tan \theta = m \frac{4\pi^2 l \sin \theta}{T^2}$ , 则  $t = T = 2\pi \sqrt{\frac{l \cos \theta}{g}}$ ,  $I = mg \cdot t = 2\pi m \sqrt{gl \cos \theta}$

【考点延伸】《考试宝典》知识点三 3.3 动量与冲量

6. 【正解】D

【学解】拉力做功, 动量增加; 但由于拉力无力矩, 则角动量不变

【考点延伸】《考试宝典》知识点四 4.1 刚体动力学

7. 【正解】B

【学解】由相对论时间公式:  $\Delta t = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}}$ , 代入  $\Delta t = 5s$ ,  $\Delta t' = 4s$ , 求得  $v = \frac{3}{5}c$

【考点延伸】《考试宝典》知识点六 6.3 狭义相对论的时空观

8. 【正解】B

【学解】 $E_k = mc^2 - m_0c^2 = m_0c^2$ , 则  $m = 2m_0$ , 因  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ , 故  $v \approx 0.866c$

【考点延伸】《考试宝典》知识点六 6.4 狭义相对论动力学基础





9. 【正解】A  
【学解】因  $PV = nRT$ , 且  $E = \frac{i}{2}nRT$ , 则  $E = \frac{i}{2}PV$ ,  $i(O_2) = 5$ ,  $i(He) = 3$ , 且  $V(O_2):V(He)$

$= 2:1$ , 故  $E_1/E_2 = 10:3$

【考点延伸】《考试宝典》知识点十一 11.2 理想气体系统

10. 【正解】B

【学解】曲线下的总面积恒等于 1, 故不变; 最概然速率  $v_p = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$ , 温度  $T$  升高,  $v_p$  增大

【考点延伸】《考试宝典》知识点十一 11.3 气体分子速率

11. 【正解】D

【学解】由图知, 两个循环的等温过程分别在两条等温线上的不同部分, 即两循环的高温热源的温度  $T_1$  相等, 低温热源的温度  $T_2$  也相等, 故两循环效率相同均为  $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ . 循环曲线所包围面积为

净功, 则  $W_1 < W_2$

【考点延伸】《考试宝典》知识点十 10.3 循环过程

12. 【正解】A

【学解】在一定条件下热量可完全转化为功, 故 (1) 错; 通过逆循环的方式的可迫使热量从低温物体流向高温物体, 例如空调等, 故 (3) 错。

【考点延伸】《考试宝典》知识点十 10.4 热力学第二定律

13. 【正解】D

【学解】因  $E_1 = \frac{\lambda_1}{2\pi\epsilon_0 a}$ ,  $E_2 = \frac{\lambda_2}{2\pi\epsilon_0 b}$ , 且  $E_1 - E_2 = 0$ ,  $a + b = d$ , 解得  $a = \frac{\lambda_1 d}{\lambda_1 + \lambda_2}$

【考点延伸】《考试宝典》知识点七 7.1 库仑定律和电场强度

14. 【正解】D

【学解】因  $U_0 = \int_0^Q \frac{dq}{4\pi\epsilon_0 R} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ ,  $A = q(U_\infty - U_0) = -qU_0 = -\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R}$

【考点延伸】《考试宝典》知识点七 7.3 电势

15. 【正解】A

【学解】电荷线密度为  $\frac{q}{2l}$ , 则  $d\varphi = \frac{\frac{q}{2l}dx}{4\pi\epsilon_0(x+a)}$ , 故  $\varphi = \int_0^{2l} \frac{\frac{q}{2l}dx}{4\pi\epsilon_0(x+a)} = \frac{q}{8\pi\epsilon_0 l} \ln\left(1 + \frac{2l}{a}\right)$

【考点延伸】《考试宝典》知识点七 7.3 电势

16. 【正解】E

【学解】由导体静电平衡条件和高斯定理知,  $E_p = \frac{\sigma_2}{\epsilon_0}$

【考点延伸】《考试宝典》知识点七 7.4 静电场中的导体

17. 【正解】C

【学解】在法向方向上, 电位移矢量  $D$  连续, 由  $D = \epsilon E$  知, 各向同性均匀电介质板的  $\epsilon$  较大, 故



扫描全能王 创建

$E < E_0$ , 而方向相同。

【考点延伸】《考试宝典》知识点七 7.5 静电场中的电介质

18. 【正解】E

【学解】上半圆和下半圆的电流大小相等、在圆心处产生大小相等, 方向相反的磁感应强度, 相互抵消后为0。

【考点延伸】《考试宝典》知识点八 8.1 法拉第电磁感应定律

## 二、计算题(共 55 分)

19. 【学解】(1) 子弹射入沙土后, 有  $a = \frac{-kv}{m} = \frac{dv}{dt}$ , 则  $\int_{v_0}^v \frac{dv}{-kv} = \int_0^t \frac{dt}{m} \therefore$  解得  $v = v_0 e^{-\frac{kt}{m}}$

(2)  $\because v = \frac{dx}{dt} = v_0 e^{-\frac{kt}{m}}$ , 则  $\int_0^x dx = \int_0^t v_0 e^{-\frac{kt}{m}} dt \therefore x = \frac{mv_0}{k} \left(1 - e^{-\frac{kt}{m}}\right)$  则  $x_{\max} = \frac{mv_0}{k}$

【考点延伸】《考试宝典》知识点三 3.3 动量与冲量

20. 【学解】设  $T_1$ 、 $T_2$  分别为物体  $m$  与滑轮间、球壳与滑轮间绳的张力,  $J$  为球壳绕竖直轴的转动惯量,  $a$  为物体  $m$  的加速度大小, 方向竖直向下。由转动定律和牛顿第二定律, 得

球壳:  $T_2 R = J\alpha = J \frac{a}{R} = \frac{2}{3} MR^2 \frac{a}{R} \dots\dots\dots (1)$

滑轮:  $(T_1 - T_2)r = J_0 \alpha_0 = J_0 \frac{a}{r} \dots\dots\dots (2)$

物体:  $mg - T_1 = ma \dots\dots\dots (3)$

由 (1) ~ (3) 式解得:  $a = \frac{mg}{m + \frac{2}{3}M + \frac{J_0}{r^2}}$ ,  $v = \sqrt{2ah} = \sqrt{\frac{2mgh}{m + \frac{2}{3}M + \frac{J_0}{r^2}}}$

【考点延伸】《考试宝典》知识点四 4.2 刚体动力学

21. 【学解】(1) 地面为  $K$  系, 飞船为  $K'$  系, 飞船观测到 100 米跑道的长度为  $L$

$$L = L_0 \sqrt{1 - u^2/c^2} = 100 \sqrt{1 - 0.6^2} = 80m$$

$$(2) \Delta x' = \frac{\Delta x - u\Delta t}{\sqrt{1 - u^2/c^2}} = \frac{100 - 0.6c \times 10}{\sqrt{1 - 0.6^2}} \\ = \frac{100 - 0.6 \times 3 \times 10^8 \times 10}{0.8} = -2.25 \times 10^9 m$$

$$\Delta t' = \frac{\Delta t - \frac{u}{c^2} \Delta x}{\sqrt{1 - u^2/c^2}} = \frac{10 - \frac{0.6c}{c^2} \times 100}{0.8} = 12.5s$$

【考点延伸】《考试宝典》知识点六 6.3 狭义相对论的时空观





22. 【学解】单原子分子的自由度  $i = 3$ , 从图可知,  $ab$  是等压过程,  $V_a/T_a = V_b/T_b$ ,  $T_a = T_c = 600K$   
 $T_b = (V_b/V_a)T_a = 300K$

$$(1) Q_{ab} = C_p(T_b - T_c) = \left(\frac{i}{2} + 1\right)R(T_b - T_c) = -6.23 \times 10^3 J \quad (\text{放热})$$

$$Q_{bc} = C_v(T_c - T_b) = \frac{i}{2}R(T_c - T_b) = 3.74 \times 10^3 J \quad (\text{吸热})$$

$$Q_{ca} = RT_c \ln(V_a/V_c) = 3.46 \times 10^3 J \quad (\text{吸热})$$

$$(2) W = (Q_{bc} + Q_{ca}) - |Q_{ab}| = 0.97 \times 10^3 J$$

$$(3) Q_1 = Q_{bc} + Q_{ca}, \quad \eta = W/Q_1 = 13.4\%$$

【考点延伸】《考试宝典》知识点十 10.3 循环过程

23. 【学解】半径为  $r$  的球面内包含的总电荷为

$$q = \int_0^r \rho 4\pi r'^2 dr' = \int_0^r 4\pi K r'^3 dr' = \pi K r^4 \quad (r \leq R)$$

以该球面为高斯面, 按高斯定理有

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = 4\pi r^2 E_{\text{内}} = \frac{\pi K r^4}{\epsilon_0}$$

$$\text{得到 } E_{\text{内}} = \frac{K r^2}{4\epsilon_0} \quad \therefore \vec{E}_{\text{内}} = \frac{K r^2}{4\epsilon_0} \vec{e}_r \quad (r \leq R)$$

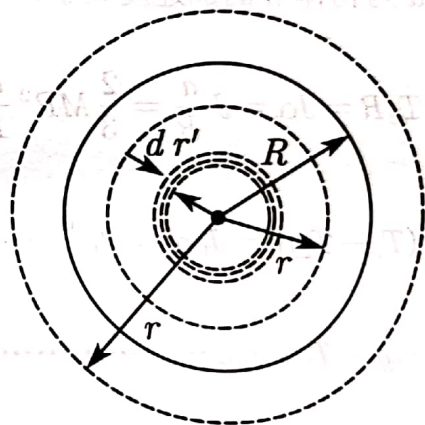
在球体外作一半径为  $r$  的同心高斯球面, 按高斯定理有

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = 4\pi r^2 E_{\text{外}} = \frac{\pi K R^4}{\epsilon_0}$$

$$\text{得到 } E_{\text{外}} = \frac{K R^4}{4\epsilon_0 r^2}, \quad \therefore \vec{E}_{\text{外}} = \frac{K R^4}{4\epsilon_0 r^2} \vec{e}_r \quad (r > R)$$

$$W_{\text{外}} = \int_R^\infty \frac{1}{2} \epsilon_0 E_{\text{外}}^2 \cdot 4\pi r^2 dr = \int_R^\infty \frac{1}{2} \epsilon_0 \left( \frac{K R^4}{4\epsilon_0 r^2} \right)^2 \cdot 4\pi r^2 dr = \frac{\pi K^2 R^7}{8\epsilon_0}$$

【考点延伸】《考试宝典》知识点七 7.2 电场线和高斯定理



24. 【学解】(1) 由静电感应, 金属球壳的内表面上有感生电荷  $-q$ , 外表面上带电荷  $q+Q$

(2) 球壳内表面上的感应电荷任一电荷元离  $O$  点的距离都是  $a$ , 所以由这些感应电荷在  $O$  点产生

$$\text{的电势为: } U_{-q} = \frac{\int dq}{4\pi\epsilon_0 a} = \frac{-q}{4\pi\epsilon_0 a}$$

(3) 球心  $O$  点处的电势为球壳内外表面上的电荷和点电荷  $q$  在  $O$  点产生的电势叠加

$$U_O = U_q + U_{-q} + U_{Q+q} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r} - \frac{q}{4\pi\epsilon_0 a} + \frac{Q+q}{4\pi\epsilon_0 b}$$

【考点延伸】《考试宝典》知识点七 7.3 电势

25. 【学解】两个载同向电流的长直导线在如图坐标  $x$  处所产生的磁场为:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{x - r_1 + r_2} \right)$$

选顺时针方向为线框回路正方向, 则:

$$\Phi = \int B dS = \frac{\mu_0 I a}{2\pi} \left( \int_{r_1}^{r_1+b} \frac{dx}{x} + \int_{r_1}^{r_1+b} \frac{dx}{x - r_1 + r_2} \right) = \frac{\mu_0 I a}{2\pi} \ln \left( \frac{r_1+b}{r_1} \cdot \frac{r_2+b}{r_2} \right)$$

$$\therefore \varepsilon = - \frac{d\Phi}{dt} = - \frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln \left[ \frac{(r_1+b)(r_2+b)}{r_1 r_2} \right] \frac{dI}{dt} = - \frac{\mu_0 I_0 a \omega}{2\pi} \ln \left[ \frac{(r_1+b)(r_2+b)}{r_1 r_2} \right] \cos \omega t$$

【考点延伸】《考试宝典》知识点八 8.1 法拉第电磁感应定律





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！