

齐鲁工业大学 17/18 学年第 2 学期《大学物理 III》期末考试试卷

(A 卷)

(本试卷共 4 页)

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								

得分	
阅卷人	

一、选择题(每题 3 分, 共 30 分)

1. 某物体的运动规律为 $a = -Av^2t$, 式中的 A 为大于零的常数, 当 $t = 0$ 时, 初速为 v_0 , 则速度 v 与时间 t 的函数关系是 []

- (A) $v = At^2 + v_0$ (B) $v = -\frac{1}{2}At^2 + v_0$ (C) $\frac{1}{v} = \frac{At^2}{2} + \frac{1}{v_0}$ (D) $\frac{1}{v} = -\frac{At^2}{2} + \frac{1}{v_0}$

2. 机枪每分钟可射出质量为 20g 的子弹 900 颗, 子弹射出的速率为 $800\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, 则射击时的平均反冲力大小为 []

- (A) 240 N (B) 16 N (C) 0.267 N (D) 14400 N

3. 汽车后窗玻璃可近似视为与水平方向倾角 θ 的光滑斜面, 有一立方体积木用平行于斜面的细线连接并置于玻璃上, 汽车启动时向前做加速运动, 当积木刚脱离斜面时加速度大小为 []

- (A) $g \sin \theta$ (B) $g \cos \theta$ (C) $g \tan \theta$ (D) $g \cot \theta$

4. 体积相同的两容器内分别盛有两种不同的双原子理想气体, 若二者压强相同, 则两气体 []

- (A) 内能一定相同 (B) 内能不等, 温度可能不同
(C) 内能不等, 质量可能不同 (D) 内能不等, 分子数可能不同

5. 根据气体动理论, 单原子理想气体的温度正比于 []

- (A) 气体的体积 (B) 气体分子的平均转动能量
(C) 气体分子的平均动量 (D) 气体分子的平均平动动能

6. 同种气体的摩尔定压热容大于摩尔定体热容, 这是由于 []

- (A) 气体的膨胀系数不同 (B) 气体膨胀对外做功

(C) 分子引力增大

(D) 分子温度变化不同

7. 真空中一半径 R 的球面均匀带电 Q , 在球心 O 处有带电量为 q 的点电荷, 设无穷远处为电势零点, 则在球面内距球心 r 处 P 点的电势为 []

(A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$

(B) $\frac{q+Q}{4\pi\epsilon_0}$

(C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}(\frac{q}{r} + \frac{Q}{R})$

(D) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}(\frac{q}{r} + \frac{Q+q}{R})$

8. 一平行板电容器, 其极板面积为 S , 两板间距离为 d , 中间放置一厚度为 t 与极板平行的铜板, 设两极板上所带电量分别为 $+Q$ 和 $-Q$, 则电容器的电容为 []

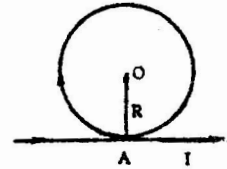
(A) $\frac{\epsilon_0 S}{d}$

(B) $\frac{\epsilon_0 S}{d-t}$

(C) $\frac{\epsilon_0 S}{d} + \frac{\epsilon_0 S}{t}$

(D) $\frac{\epsilon_0 S}{t}$

9. 如右图所示, 无限长的直导线在 A 点弯成半径为 R 的圆环, 则当通以电流 I 时, 圆心 O 处的磁感应强度大小等于 []



(A) $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$

(B) $\frac{\mu_0 I}{4R}(1 + \frac{1}{\pi})$

(C) 0

(D) $\frac{\mu_0 I}{2R}(1 - \frac{1}{\pi})$

10. 自感为 0.5H 的线圈中, 通有 $i = 4\sin\pi t\text{A}$ 的电流, 当 $t = 7/4\text{s}$ 时, 线圈中自感电动势大小为 []

(A) $\sqrt{2}\pi/2\text{V}$

(B) $\sqrt{2}/2\text{V}$

(C) $\sqrt{2}\text{V}$

(D) $\sqrt{2}\pi\text{V}$

得分	
阅卷人	

二、填空题(每空 2 分, 共 20 分)

1. 设机床转轮边缘上一点的角坐标变化规律为 $\theta = 4 + 3t + 2t^3$ (SI), 则

$t = 2\text{s}$ 时的角速度 $\omega =$ _____ $\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$, $t = 4\text{s}$ 时的角加速度 $\alpha =$ _____ $\text{rad}\cdot\text{s}^{-2}$ 。

2. 在容积为 V 的容器内, 同时盛有质量为 M_1 和 M_2 的两种单原子分子的理想气体, 设混合气体处于平衡状态时它们的内能相等, 且均为 E , 则混合气体压强 $p =$ _____, 两种分子的平均速率之比 $\overline{v_1}/\overline{v_2} =$ _____。

3. 工作于 500K 高温热源和 400K 低温热源之间的卡诺热机的效率为 _____; 若效率提高为 $\eta = 40\%$, 高温热源的温度不变, 则低温热源的温度需降至 _____ K 。

4. 带电量为 $4 \times 10^{-12}\text{C}$ 的两个等量异号点电荷相距 2cm , A 点距离两点电荷均为 2cm , 取无穷远处为零电势参考点, 则 A 点的电场强度大小为 _____ $\text{N}\cdot\text{C}^{-1}$, 电势为 _____ V 。

5. 质量为 6kg 的物体放在光滑桌面上, $t = 0$ 时刻静止于原点, 物体在力 $F = 3 + 4x$ (SI) 的作用下运动了 3m , 则该力所做的功为 _____ J , 此时物体的速率为 _____ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

得分	
阅卷人	

三、计算题（本题 10 分）

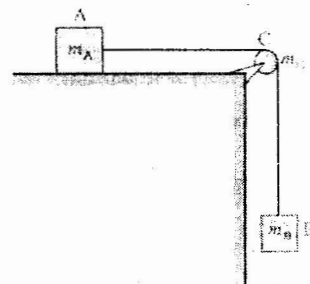
设一小球的运动学方程为： $\vec{r} = 2t\vec{i} + (2 - t^2)\vec{j}$ (SI)，试求：

(1) 小球的加速度表达式； (2) 小球的轨迹方程。

得分	
阅卷人	

四、计算题（本题 10 分）

质量为 m_A 的物体 A 静止在光滑水平桌面上，通过一轻绳与质量为 m_B 的物体 B 连接如图所示，轻绳跨过半径为 R 、质量为 m_C 的定滑轮 C。设滑轮与轴承间的摩擦力忽略不计，且滑轮与绳索间无滑动。求两物体的加速度及绳对物体 A、物体 B 的拉力。



得分	
阅卷人	

五、计算题（本题 10 分）

质量为 0.02kg 的氦气，温度由 290K 升高至 300K ，若在升温过程中 (1) 体积保持不变； (2) 压强保持不变。试分别求出以上两种过程气体内能的增量、吸收的热量、以及外界对气体所作的功。（ $R = 8.31\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ）

得分	
阅卷人	

六、计算题（本题 10 分）

真空中一半径为 $R=3\text{cm}$ 的均匀带电球体，其电荷体密度为 $\rho=1.77\times 10^{-8}\text{C}\cdot\text{m}^{-3}$ 。试求：（1）球体外距球心 $r_e=6\text{cm}$ 处的电场强度的大小 E_e ；（2）球内距球心 $r_i=0.3\text{cm}$ 处的电场强度的大小 E_i 。（ $\varepsilon_0=8.85\times 10^{-12}\text{F}\cdot\text{m}^{-1}$ ）

得分	
阅卷人	

七、计算题（本题 10 分）

如图所示有一长直导线，在与其相距 d 米处置有一矩形线圈，线圈长 L 米、宽 a 米。（1）若长直导线中通有恒定电流 I ，试求线圈中的磁通量；（2）若导线通有交变电流 $I=5\sin(100\pi t)\text{A}$ ，试求线圈的感生电动势。

