

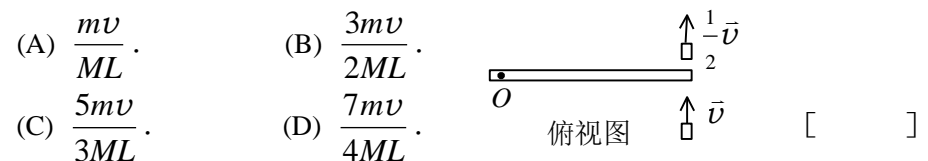
学院_____专业_____班_____年级_____学号_____姓名_____共 4 页 第 1 页

2019—2020 学年第 2 学期期中测试试卷
《大学物理 2A》(共 4 页)
(考试时间: 2020 年 4 月)

题号	一 (1-10)	二 (11-20)	三 (21)	三 (22)	三 (23)	三 (24)	成绩	核分人 签名
得分								

一、选择题 (共 30 分, 每小题 3 分)

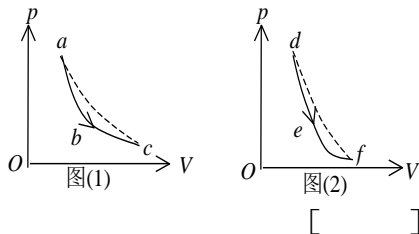
- 某质点作直线运动的运动学方程为 $x=3t-5t^3+6$ (SI), 则该质点作
 (A) 匀加速直线运动, 加速度沿 x 轴正方向.
 (B) 匀加速直线运动, 加速度沿 x 轴负方向.
 (C) 变加速直线运动, 加速度沿 x 轴正方向.
 (D) 变加速直线运动, 加速度沿 x 轴负方向. []
- 一质点在力 $F=5m(5-2t)$ (SI) 的作用下, $t=0$ 时从静止开始作直线运动, 式中 m 为质点的质量, t 为时间, 则当 $t=5$ s 时, 质点的速率为
 (A) $50 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. (B) $25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
 (C) 0. (D) $-50 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. []
- 有两个半径相同, 质量相等的细圆环 A 和 B . A 环的质量分布均匀, B 环的质量分布不均匀. 它们对通过环心并与环面垂直的轴的转动惯量分别为 J_A 和 J_B , 则
 (A) $J_A > J_B$. (B) $J_A < J_B$.
 (C) $J_A = J_B$. (D) 不能确定 J_A 、 J_B 哪个大. []
- 如图所示, 一静止的均匀细棒, 长为 L 、质量为 M , 可绕通过棒的端点且垂直于棒长的光滑固定轴 O 在水平面内转动, 转动惯量为 $\frac{1}{3}ML^2$. 一质量为 m 、速率为 v 的子弹在水平面内沿与棒垂直的方向射出并穿出棒的自由端, 设穿过棒后子弹的速率为 $\frac{1}{2}v$, 则此时棒的角速度应为



- 一个圆盘在水平面内绕一竖直固定轴转动的转动惯量为 J , 初始角速度为 ω_0 , 后来变为 $\frac{1}{2}\omega_0$. 在上述过程中, 阻力矩所作的功为:
 (A) $\frac{mv}{ML}$. (B) $\frac{3mv}{2ML}$.
 (C) $\frac{5mv}{3ML}$. (D) $\frac{7mv}{4ML}$. []
- 三个容器 A 、 B 、 C 中装有同种理想气体, 其分子数密度 n 相同, 而方均根速率之比为 $(\overline{v_A^2})^{1/2} : (\overline{v_B^2})^{1/2} : (\overline{v_C^2})^{1/2} = 1 : 2 : 4$, 则其压强之比 $p_A : p_B : p_C$ 为:
 (A) $1 : 2 : 4$. (B) $1 : 4 : 8$.
 (C) $1 : 4 : 16$. (D) $4 : 2 : 1$. []
- 两容器内分别盛有氢气和氦气, 若它们的温度和质量分别相等, 则:
 (A) 两种气体分子的平均平动动能相等.
 (B) 两种气体分子的平均动能相等.
 (C) 两种气体分子的平均速率相等.
 (D) 两种气体的内能相等. []
- 已知分子总数为 N , 它们的速率分布函数为 $f(v)$, 则速率分布在 $v_1 \sim v_2$ 区间内的分子的平均速率为
 (A) $\int_{v_1}^{v_2} v f(v) dv$. (B) $\int_{v_1}^{v_2} v f(v) dv / \int_{v_1}^{v_2} f(v) dv$.
 (C) $\int_{v_1}^{v_2} N v f(v) dv$. (D) $\int_{v_1}^{v_2} v f(v) dv / N$. []

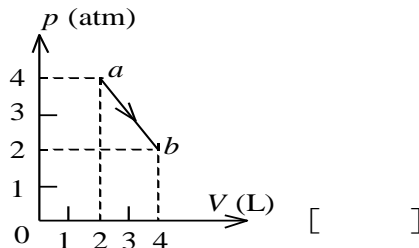
9. 一定量的理想气体, 分别经历如图(1) 所示的 abc 过程, (图中虚线 ac 为等温线), 和图(2) 所示的 def 过程(图中虚线 df 为绝热线). 判断这两种过程是吸热还是放热.

- (A) abc 过程吸热, def 过程放热.
 (B) abc 过程放热, def 过程吸热.
 (C) abc 过程和 def 过程都吸热.
 (D) abc 过程和 def 过程都放热.



10. 如图所示, 一定量的理想气体, 沿着图中直线从状态 a (压强 $p_1 = 4 \text{ atm}$, 体积 $V_1 = 2 \text{ L}$) 变到状态 b (压强 $p_2 = 2 \text{ atm}$, 体积 $V_2 = 4 \text{ L}$). 则在此过程中:

- (A) 气体对外作正功, 向外界放出热量.
 (B) 气体对外作正功, 从外界吸热.
 (C) 气体对外作负功, 向外界放出热量.
 (D) 气体对外作正功, 内能减少.



二、填空题 (共 30 分, 每小题 3 分)

11. 在一个转动的齿轮上, 一个齿尖 P 沿半径为 R 的圆周运动, 其路程 S 随时间的变化规律为 $S = v_0 t + \frac{1}{2} b t^2$, 其中 v_0 和 b 都是正的常量. 则 t 时刻齿尖 P 的速度大小为 _____, 加速度大小为 _____.

12. 一质点沿半径为 0.1 m 的圆周运动, 其角位移 θ 随时间 t 的变化规律是 $\theta = 2 + 4t^2$ (SI). 在 $t = 2 \text{ s}$ 时, 它的法向加速度 $a_n =$ _____; 切向加速度 $a_t =$ _____.

13. 一物体质量 $M = 2 \text{ kg}$, 在合外力 $F = (3 + 2t) \vec{i}$ (SI) 的作用下, 从静止开始运动, 式中 \vec{i} 为方向一定的单位矢量, 则当 $t = 1 \text{ s}$ 时物体的速度 $\vec{v}_1 =$ _____.

14. 质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的物体, 在坐标原点处从静止出发在水平面内沿 x 轴运动, 其所受合力方向与运动方向相同, 合力大小为 $F = 3 + 2x$ (SI), 那么, 物体在开始

运动的 3 m 内, 合力所作的功 $W =$ _____; 且 $x = 3 \text{ m}$ 时, 其速率 $v =$ _____.

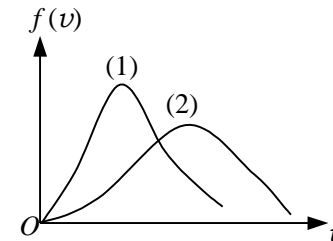
15. 绕定轴转动的飞轮均匀地减速, $t = 0$ 时角速度为 $\omega_0 = 5 \text{ rad/s}$, $t = 20 \text{ s}$ 时角速度为 $\omega = 0.8\omega_0$, 则飞轮的角加速度 $\beta =$ _____, $t = 0$ 到 $t = 100 \text{ s}$ 时间内飞轮所转过的角度 $\theta =$ _____.

16. 有一瓶质量为 M 的氢气(视作刚性双原子分子的理想气体), 温度为 T , 则氢气分子的平均平动动能为 _____, 氢气分子的平均动能为 _____, 该瓶氢气的内能为 _____.

17. 现有两条气体分子速率分布曲线(1)和(2), 如图所示. 若两条曲线分别表示同一种气体处于不同的温度下的速率分布,

则曲线 _____ 表示气体的温度较高.

若两条曲线分别表示同一温度下的氢气和氧气的速率分布, 则曲线 _____ 表示的是氧气的速率分布.



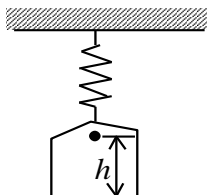
18. 刚性双原子分子的理想气体在等压下膨胀所作的功为 W , 则传递给气体的热量为 _____.

19. 一热机从温度为 727°C 的高温热源吸热, 向温度为 527°C 的低温热源放热. 若热机在最大效率下工作, 且每一循环吸热 2000 J , 则此热机每一循环做功为 _____ J.

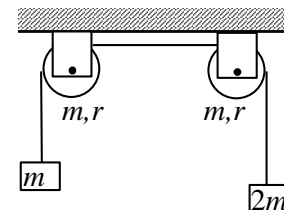
20. 给定的理想气体(比热容比 γ 为已知), 从标准状态(p_0 、 V_0 、 T_0)开始, 作绝热膨胀, 体积增大到三倍, 膨胀后的温度 $T =$ _____, 压强 $p =$ _____.

三、计算题 (共 40 分, 每题 10 分)

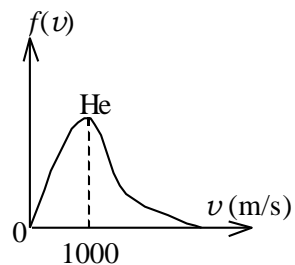
21. 如图所示, 质量 $M = 2.0 \text{ kg}$ 的笼子, 用轻弹簧悬挂起来, 静止在平衡位置, 弹簧伸长 $x_0 = 0.10 \text{ m}$, 今有 $m = 2.0 \text{ kg}$ 的油灰由距离笼底高 $h = 0.30 \text{ m}$ 处自由落到笼底上, 求笼子向下移动的最大距离.



22. 一轻绳跨过两个质量均为 m 、半径均为 r 的均匀圆盘状定滑轮, 绳的两端分别挂着质量为 m 和 $2m$ 的重物, 如图所示. 绳与滑轮间无相对滑动, 滑轮轴光滑. 两个定滑轮的转动惯量均为 $\frac{1}{2}mr^2$. 将由两个定滑轮以及质量为 m 和 $2m$ 的重物组成的系统从静止释放, 求两滑轮之间绳内的张力.



23. 氦气分子的速率分布曲线如图所示，试在图上画出同温度下氢气分子的速率分布曲线的大致情况，并求氢气分子在该温度时的最可几速率和方均根速率。



24. 气缸内有一定量的氧气（看成刚性分子理想气体），作如图所示的循环过程，其中 ab 为等温过程， bc 为等体过程， ca 为绝热过程。已知 a 点的状态参量为 p_a 、 V_a 、 T_a ， b 点的体积 $V_b = 3V_a$ 。求该循环的效率。

