

安徽大学 2019—2020 学年第 2 学期

《大学物理 A (上)》期末考试试卷(A 卷)

(闭卷 时间 120 分钟)

考场登记表序号

题号	一	二	三 (16)	三 (17)	三 (18)	四	总分
得分							
阅卷人							

得分

一、选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 一粒子运动质量为其静止质量的 3 倍, 此时该粒子运动速度为光速 c 的_____倍. ()

- A. $\sqrt{3}/3$ B. $1/3$ C. $2\sqrt{2}/3$ D. $\sqrt{2}/2$

2. 质量为 1kg 的质点作半径为 2m 的圆周运动, 路程 s 与时间 t 的关系为 $s = t^2$, 则 $t = 3s$ 时向心力等于_____N. ()

- A. 18 B. 24 C. 30 D. 36

3. 在惯性系中有一质量分别为 m 和 $3m$ 的甲、乙两个质点构成的系统. 某时刻相距为 R , 二者相对质心运动速度大小分别为 $3v$ 和 v , 质心的运动速度大小为 v . 则该刻质心距离甲的距离为_____, 系统的总动能为_____. ()

- A. $0.25R, 6mv^2$ B. $0.25R, 8mv^2$ C. $0.75R, 6mv^2$ D. $0.75R, 8mv^2$

4. 下列关于保守力和非保守力说法正确的是_____. ()

- A. 当仅有保守力做功时, 系统的机械能必守恒;
B. 保守力和非保守力同时做功时系统的动能才守恒;
C. 万有引力, 重力和摩擦力均属于保守力;
D. 重力, 爆炸力和摩擦力均属于非保守力.

5. 一人站在有光滑转轴的转动平台上, 双臂水平举二哑铃. 在他将二哑铃水平收缩到胸前的过程中, 人、哑铃与转动平台组成的系统_____. ()

- A. 机械能守恒, 角动量不守恒; B. 机械能守恒, 角动量守恒;
C. 机械能不守恒, 角动量守恒; D. 机械能不守恒, 角动量也不守恒.

6. 一质量为 2kg 的质点做简谐振动, 其运动规律为 $x = 2\cos(0.5\pi t - \pi/4)$ (SI 单位). 则在 $t = 2s$ 时, 质点的动能等于_____J. ()

- A. π^2 B. $\pi^2/2$ C. 1 D. 2

7. 在同一弹性介质中, 两列相干的平面简谐机械波的振幅之比是 4:1, 则这两列波的强度之比为____. ()

- A. 2:1 B. 4:1 C. 32:1 D. 16:1

8. 已知一行波 $y(x,t) = 0.04\cos[100\pi(t-2x)]$ (SI 单位), 则该波的传播速率为____m/s. ()

- A. 0.5 B. 1 C. 2 D. 4

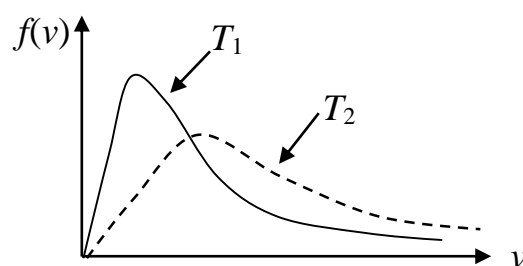
9. 一理想气体其分子速率分布遵从麦克斯韦速率统计分布律. 该系统处于温度分别为 T_1 和 T_2 两个热平衡状态时的速率分布函数如图所示, 则这两个状态的分子平均热运动速率关系为____. ()

A. $\bar{v}_1 < \bar{v}_2$;

B. $\bar{v}_1 > \bar{v}_2$;

C. $\bar{v}_1 = \bar{v}_2$;

D. 无法判断.



10. 一热机工质经历如下热力学循环过程: (1) 绝热膨胀; (2) 等温膨胀, 从高温热源吸热 500J; (3) 绝热压缩; (4) 等温压缩, 向低温热源放热 300J 至初状态. 则该热机对外做功为____J, 效率为____. ()

- A. 300, 0.6 B. 200, 0.6 C. 300, 0.4 D. 200, 0.4

二、填空题 (每小题 4 分, 共 20 分)

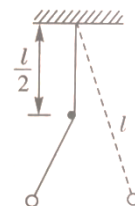
得分	
----	--

11. 由单一分子组成的理想气体其定体摩尔热容量为 $3R/2$, R 为普适气体常量. 则其定压摩尔热容为____, 比热容比为_____.

12. 满足____、____、和相位差恒定等三个条件的两列波称为相干波.

13. 一单摆的悬线长 l , 在顶端固定的竖直下方一半处有个小钉, 如图所示. 则单摆的左右两方振动周期之比为 $T_1/T_2 =$ _____,

该运动的周期 $T =$ _____. (设重力加速度为 g)



14. 用积分法可以求出质量为 m , 半径为 R 的匀质薄圆盘对中轴线的转动惯量 $J =$ _____.

15. 已知一刚体绕定轴转动的转动惯量为 J , 某时刻角速度为 ω , 则对应的角动量 L 的大小为_____, 转动动能 $E_k =$ _____.

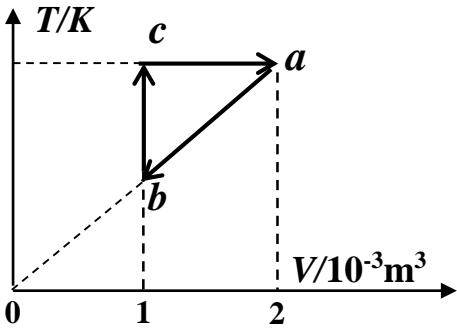
三、 计算题（共 40 分）

得 分	
-----	--

16.（本题 18 分）

1mol 单原子分子理想气体的循环过程如右图所示，其中状态点 c 的温度 $T_c = 600\text{K}$. 求：

- （1） a 和 b 点的温度 T_a 和 T_b ；
 - （2） ab ， bc ， ca 各个过程系统吸收的热量；
 - （3）根据能量守恒，经过一个循环系统做的净功.
- （普适气体常量 $R = 8.31\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ， $\ln 2 = 0.693$ ）



得分	
----	--

17. (本题 14 分)

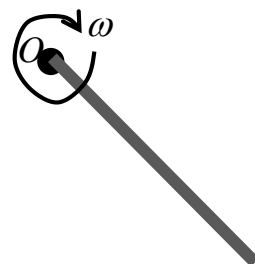
一振幅为 20 cm, 波长为 200 cm 的一维余弦波. 沿 x 轴正向传播, 波速为 100 cm/s, 在 $t = 0$ 时原点处质点在平衡位置向正位移方向运动. 求:

- (1) 原点处质点的振动方程.
- (2) 在 $x = 150$ cm 处质点的振动方程.

得分	
----	--

18. (本题 8 分)

一个质量为 m 、长为 L 的匀质细棒绕其一端固定的水平轴 O 转动, 如图所示. 当细棒角速度为 ω 时, 根据微元-积分的方法求细棒动量的大小.



学号

姓名

专业

年级

院/系

线

订

装

得分

四、证明题（本题 20 分）

19. 如图所示，质量为 M 、长为 l 的均匀细杆，其上端可绕水平轴 O 无摩擦地转动。起初直杆竖直静止。已知细棒对 O 轴的转动惯量为 $MI^2/3$ ，设一质量为 m 的子弹（可视为质点）沿水平方向入射并恰好射入细杆的下端，若直杆（连同射入的子弹）的最大摆角为 $\theta = 60^\circ$ 。证明子弹入射细杆前的速率为：

$$v_0 = \sqrt{\frac{(M + 2m)(M + 3m)gl}{6m^2}}$$

