

《大学物理 II》期末考试卷 (B)

专业班级 _____ 学号 _____ 姓名 _____

题 数	一	二	三	四	五	六	总分
得 分							

本题
得分

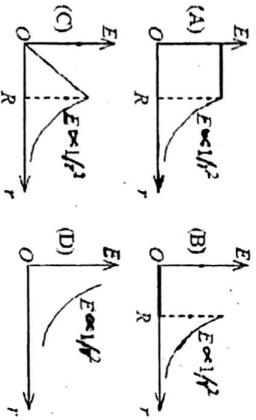
一、单选题 [每小题 2 分, 共计 30 分]
请将你对各小题所作选择的结果填在下面的表格中

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
选择															

1. 某质量为 1kg 的质点, 在平面内运动, 其运动方程为 $x=3t$, $y=15-t^2$ (SI 制), 则在 $t=2\text{s}$ 时, 所受合外力为

- (A) $7\vec{j}$ (B) $-12\vec{j}$ (C) $-6\vec{j}$ (D) $6\vec{i} + \vec{j}$

2. 半径为 R 的均匀带电球面的静电场中各点的电场强度的大小 E 与距球心的距离 r 之间的关系曲线为:

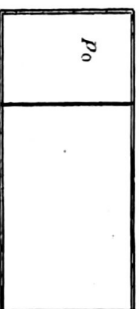


3. 两瓶理想气体 A 和 B, A 为氧气, B 为甲烷 (CH_4), 它们的温度相同, 则它们分子的平均转动动能之比为

- (A) 1: 1 (B) 2: 3
(C) 3: 2 (D) 5: 6

4. 如图所示, 一绝热密闭容器, 用隔板分成左右体积比为 1: 3 的两部分, 左边有一定量的理想气体, 压强为 p_0 , 右边为真空。今将隔板抽去, 气体自由膨胀, 当气体达到平衡态时, 气体的压强为

- (A) $\frac{p_0}{2}$ (B) $4p_0$
(C) $\frac{p_0}{4}$ (D) $\frac{p_0}{4}$



5. 一理想气体系统从外界吸收一定的热量, 则

- (A) 系统的内能一定增加 (B) 系统一定对外做功
(C) 系统的内能一定保持不变 (D) 系统的内能可能增加, 也可能减少或保持不变

6. 理想气体与单一热源接触作等温膨胀时, 吸收的热量全部用来对外做功。对此说法, 如下评论正确的是

- (A) 不违反热力学第一定律, 但违反热力学第二定律
(B) 违反热力学第一定律, 但不违反热力学第二定律
(C) 不违反热力学第一定律, 也不违反热力学第二定律
(D) 违反热力学第一定律, 也违反热力学第二定律

7. 一束波长为 λ 的单色光由空气垂直入射到折射率为 n 的透明薄膜上, 透明薄膜放在空气中, 要使透射光得到干涉加强, 则薄膜最小的厚度为

- (A) $\frac{\lambda}{4}$ (B) $\frac{\lambda}{4n}$ (C) $\frac{\lambda}{2}$ (D) $\frac{\lambda}{2n}$

8. 在单缝夫琅和费衍射实验中波长为 λ 的单色光垂直入射到单缝上, 对应于衍射角为 30° 的方向上, 若单缝处波面可分成 3 个半波带, 则单缝宽度 b 等于

- (A) λ (B) 1.5λ (C) 2λ (D) 3λ

9. 波长为 500nm 的单色光垂直入射到光栅上, 光栅常数为 0.5mm , 缝宽为 0.25mm , 单缝后面放置一凸透镜, 凸透镜的焦平面上放置一光屏用来观察衍射条纹, 若凸透镜的焦距 f 为 1m , 则中央明纹一侧第 3 级明纹与另一侧第 3 级明纹的距离为

- (A) 3mm (B) 6mm
(C) 8mm (D) 12mm

10. 下列说法中正确的是

- (A) 电场强度的方向总是跟电场力的方向一致 (B) 顺着电场线方向, 电势降低, 场强减弱
(C) 电场中电势高的点电场强度一定大 (D) 电荷沿等势面运动时, 电场力一定不做功

11. 在康普顿效应实验中, 若散射光波长是入射光波长的 1.5 倍, 则光子能量的损失与反冲电子动能之比为

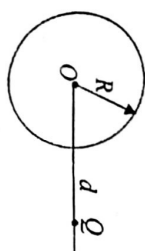
- (A) 1 (B) 1.5 (C) 2 (D) 3

12. 某一氢原子处于 $n=5$ 的激发态, 其可以发出谱线总数及属于巴尔末系的数目各为

- (A) 5 条, 1 条 (B) 10 条, 4 条 (C) 10 条, 3 条 (D) 15 条, 3 条

13. 如右图所示, 将一个电荷量为 Q 的点电荷放在一个半径为 R 的不带电的导体球附近, 点电荷距导体球球心为 d , 则在导体球球心电场强度为:

- (A) $E = 0$ (B) $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$
(C) $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$ (D) 无法确定



14. 下列说法正确的是

- (A) 闭合回路上各点磁感强度都为零时, 回路内一定没有电流穿过;
(B) 闭合回路上各点磁感强度都为零时, 回路内穿过电流的代数和必定为零;
(C) 磁感强度沿闭合回路的积分为零时, 回路上各点的磁感强度必定为零;
(D) 磁感强度沿闭合回路的积分不为零时, 回路上任意一点的磁感强度都不可能为零。

15. 已知氢原子从基态激发到某一状态所需能量为 12.09 eV, 若氢原子从能量为 -0.85 eV 的状态跃迁到上述定态时, 所发射光子的能量为

- (A) 0.66 eV (B) 1.51 eV
(C) 12.94 eV (D) 11.24 eV

本题 得分

二、填空题 [共 10 个题, 每题 3 分, 共计 30 分]

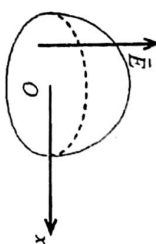
1. 质点在力 $\vec{F} = (4 + 5x)\vec{i}$ (SI) 的作用下沿 x 轴作直线运动, 在从 $x = 0$ 移动到 $x = 10\text{m}$ 过程中, 力 \vec{F} 所做的功为 J。

2. 质量为 0.5 kg 的物体, 其运动方程为 $\vec{r} = 5t\vec{i} + 0.5t^2\vec{j}$ (SI), 从 $t=2\text{s}$ 到 $t=4\text{s}$ 这段时间内, 外力对质点做的冲量为 N · s

3. 一束自然光从折射率为 $n_1=1.5$ 的材料入射到折射率为 n_2 的液体上, 反射光是完全偏振光, 已知折射角等于 30° , 则液体的折射率 $n_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

4. 如果两个偏振片堆叠在一起, 一束光强为 I_0 的自然光入射后, 透射光强为 $I_0/12$, 则两个偏振片偏振方向夹角为

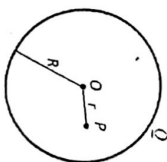
5. 一电场强度为 \vec{E} 的均匀电场, \vec{E} 的方向垂直于 x 轴竖直向上, 如右图所示, 则通过图中一半径为 R 的半球面的电场强度通量为 。



6. 在真空中, 将一根无限长载流导线在一平面内弯成如图所示的形状, 并通以电流 I , 同时, 在圆心 O 点正下方距离 b 处, 有一垂直于纸面的无限长载流导线, 通以向里的电流 I , 则圆心 O 点的磁感应强度 B 的大小为 。

7. 在普朗克能量量子假说中, 若某个谐振子的能量为 E_0 , 频率为 ν , 则其量子数为

8. 如右图所示, 有一半径为 R 的均匀带电球面, 总电荷为 Q , 设无穷远为电势零点, 则球壳内部距球心距离 r 处的电势为 。



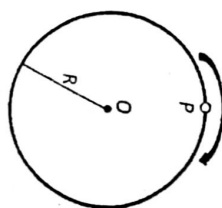
9. 在光电效应实验中, 如果增大入射光的频率, 降低入射光强, 其它条件保持不变, 则遏止电压 (增大、减小或不变)

10. 静止质量为 m_0 的电子, 经电势差为 U_{12} 的静电场加速后, 若不考虑相对论效应, 则电子的德布罗意波长为 。

本题 得分	
----------	--

三、计算题【本题 10 分】

如图所示, 有一质点做半径为 R 的圆周运动, 在 $t=0$ 时刻经过 P 点, 此后它的速率 v 按 $v = Bt$ (B 为正的已知常量) 变化, 当质点沿圆周运动一周再经过 P 点时, (1) 求所需的时间及此时速率; (2) 求此时的加速度。



本题 得分	
----------	--

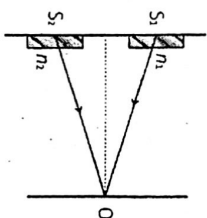
五、计算题【本题 10 分】

一定量的甲烷 (CH_4) 气体 (视为理想气体), 开始时处于压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、体积 $V_0 = 4.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 、温度 $T_0 = 300 \text{ K}$ 的初态。经过等压膨胀过程, 温度上升到 $T_1 = 450 \text{ K}$, 再经绝热过程, 温度降回到 $T_2 = 300 \text{ K}$, 求气体在整个过程中对外所做的功及吸收的热量。

本题 得分	
----------	--

四、计算题【本题 10 分】

在杨氏双缝干涉实验中, 若在狭缝 S_1 后插入折射率为 $n_1 = 1.4$ 的薄玻璃片, 在狭缝 S_2 后插入折射率为 $n_2 = 1.7$ 的薄玻璃片, 两玻璃片厚度相同, 求 (1) 干涉条纹移动方向; (2) 在薄玻璃片插入以后, 屏上原来的中央极大所在点, 现变为第几级明纹, 假定 $\lambda = 480 \text{ nm}$, 且两薄玻璃片厚度均为 d , 求 d 。



本题 得分	
----------	--

六、计算题【本题 10 分】

现有一无限长圆柱体铜导线, 半径为 R , 通有均匀分布且向上的电流 I , (1) 求空间中的磁感应强度大小分布; (2) 现电流以 $dI/dt = b$ 的速度均匀增加 ($b > 0$), 在如图所示位置放置一边长为 R 的正方形线圈, 求线圈中的感应电动势。

