

2025 年 10 月高等教育自学考试

物理(工)试题

课程代码:00420

1. 请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。
2. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。

选择题部分

注意事项:

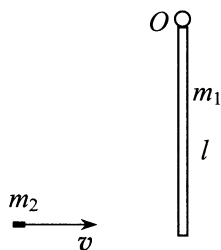
每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题:本大题共 20 小题,每小题 2 分,共 40 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 一物体用绳子竖直悬挂,并保持静止状态。物体受到地球引力的反作用力是
A. 物体受到绳子的拉力
B. 绳子受到物体的拉力
C. 绳子受到地球的引力
D. 地球受到物体的引力
2. 一质点沿半径为 R 的圆周运动一周,位移大小 $|\Delta \mathbf{r}|$ 和路程 s 分别为
A. $|\Delta \mathbf{r}| = 0, s = 0$
B. $|\Delta \mathbf{r}| = 0, s = 2\pi R$
C. $|\Delta \mathbf{r}| = 2\pi R, s = 0$
D. $|\Delta \mathbf{r}| = 2\pi R, s = 2\pi R$
3. 不考虑一切阻力,单摆在运动过程中
A. 动量守恒
B. 对悬挂点的角动量守恒
C. 动能守恒
D. 与地球组成的系统机械能守恒
4. 一物体静置于粗糙水平面上,用恒力 $\mathbf{F}$ 推物体一段时间,物体始终保持静止。对于该过程中力 $\mathbf{F}$ 作用于物体的冲量和所做的功,下列说法正确的是
A. 冲量为零,做功为零
B. 冲量为零,做功不为零
C. 冲量不为零,做功为零
D. 冲量不为零,做功不为零



5. 如图，长度为 l ，质量为 m_1 的细杆竖直悬挂，可绕其顶端的水
平轴 O 在竖直平面内自由转动。一质量为 m_2 的子弹以水平速度
 v 击入杆底端。对于击入过程中子弹与杆所组成系统的动量 p
和对轴 O 的角动量 L ，下列判断正确的是



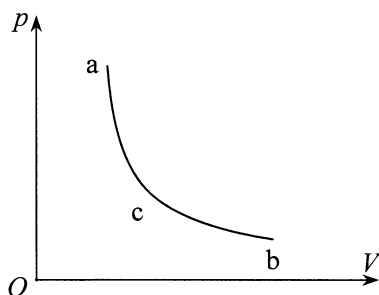
题 5 图

- A. p 守恒， L 不守恒
B. p 不守恒， L 守恒
C. p 和 L 都守恒
D. p 和 L 都不守恒

6. 下列不属于理想气体模型假设的是

- A. 气体分子之间存在持续的引力
B. 气体分子之间的碰撞是完全弹性的
C. 气体分子的运动遵从牛顿力学定律
D. 气体分子可看作是无体积大小的质点

7. 如图， $p-V$ 图上的双曲线 acb 为 1mol 理想气体
的过程曲线，则



题 7 图

- A. 曲线表示的是等温过程
B. 曲线表示的是绝热过程
C. 系统的热力学能在从 a 到 b 的过程中不断增加
D. 曲线上始末两点 a 和 b 表示的是平衡态，
其它的点为非平衡态

8. 下列说法正确的是

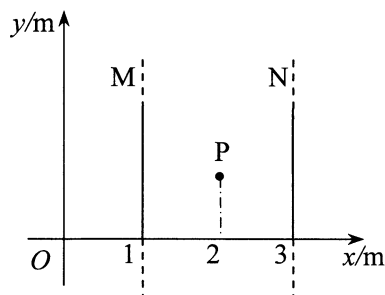
- A. 电场强度不为零的点，电势也一定不为零
B. 电场强度为零的点，电势也一定为零
C. 电势为零的点，电场强度也一定为零
D. 电势为零的区域内电场强度一定为零

9. 由高斯定理 $\oiint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \frac{1}{\epsilon_0} \sum_i q_i$ 可知

- A. 高斯面上各点的电场强度都为零时，面内一定没有电荷
B. 高斯面上各点的电场强度都为零时，面内电荷的代数和一定为零
C. 通过高斯面的电场强度通量为零时，面上各点的电场强度一定为零
D. 通过高斯面的电场强度通量不为零时，面上任意一点的电场强度都不为零

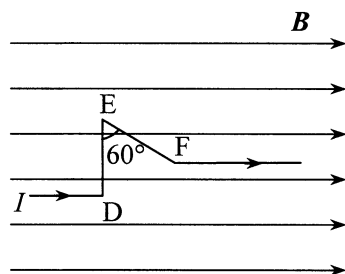


10. 如图，M、N为两根与y轴平行的长直导线，分别位于 $x=1\text{ m}$ 和 $x=3\text{ m}$ 处。先在导线M中通恒定电流 I ，位于平面内 $x=2\text{ m}$ 处P点的磁感应强度大小为 B ；再在导线N中通方向相反且大小为 $2I$ 的恒定电流，则P点的磁感应强度大小为



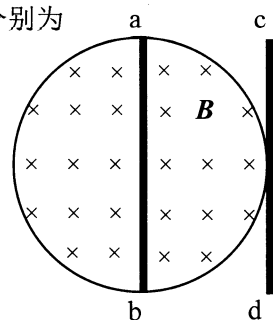
题 10 图

11. 如图，均匀磁场 $\boldsymbol{B}$ 中，导线通有恒定电流 I ，DE和EF段长度均为 l 、夹角为 60° 。则DEF段导线所受安培力的大小为



题 11 图

12. 如图，在圆形区域内有一均匀磁场 $\boldsymbol{B}$ ，导体棒ab在直径上，导体棒cd与圆周相切，若磁感应强度随时间线性增加，则棒ab和cd两端电势差分别为



题 12 图

13. 弹簧振子由劲度系数为 k 的轻质弹簧和质量为 m 的物块组成，则其振动角频率 ω 为

- A. $\sqrt{\frac{k}{m}}$ B. $\sqrt{\frac{m}{k}}$ C. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ D. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$



14. 一质点沿 x 轴做简谐振动, 其运动学方程为 $x = 2 \times 10^{-2} \cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (SI). 则质点从 $t = 0$ 时刻起, 运动到 $x = -1 \text{ cm}$ 处的最短时间间隔为
- A. $\frac{1}{3} \text{ s}$ B. $\frac{2}{3} \text{ s}$ C. 1 s D. 2 s
15. 一频率为 ν 的平面简谐波沿 x 轴正方向传播, 波速为 u . 已知波线上 $x = L$ 处质元 P 的运动学方程为 $y_p = A \cos(2\pi \nu t + \pi)$, 则此平面简谐波的表达式为
- A. $y = A \cos[2\pi \nu(t - \frac{x}{u}) + \pi]$ B. $y = A \cos[2\pi \nu(t + \frac{x}{u}) + \pi]$
- C. $y = A \cos[2\pi \nu(t - \frac{x-L}{u}) + \pi]$ D. $y = A \cos[2\pi \nu(t - \frac{x+L}{u}) + \pi]$
16. 用波长为 λ 的单色光进行杨氏双缝干涉实验, 从两缝通过的光到达第一级明条纹中心的光程差为
- A. 0 B. $\frac{\lambda}{2}$ C. λ D. $\frac{3\lambda}{2}$
17. 在夫琅禾费单缝衍射实验中, 波长为 λ 的单色光垂直入射宽度为 a 的单缝. 若在衍射角为 30° 的方向上, 单缝处的波面恰好可分为 5 个半波带, 则单缝宽度 a 和在该方向上条纹明暗情况分别是
- A. $a = 2.5\lambda$, 明纹 B. $a = 2.5\lambda$, 暗纹
- C. $a = 5\lambda$, 明纹 D. $a = 5\lambda$, 暗纹
18. 狭义相对论中的相对性原理是指
- A. 在所有惯性系中, 物理规律都相同
- B. 在所有惯性系中, 力学规律都相同
- C. 在所有参考系中, 物理规律都相同
- D. 在所有参考系中, 力学规律都相同
19. 关于粒子位置坐标和动量的不确定关系, 正确的理解是
- A. 粒子位置坐标不可能确定
- B. 粒子动量不可能确定
- C. 粒子同一方向上的位置坐标和动量不能同时确定
- D. 粒子位置坐标和动量的不确定性可以通过改进实验消除
20. 氢原子基态能量为 $E_1 = -13.6 \text{ eV}$. 处于基态的氢原子吸收一能量为 15.6 eV 的光子后, 释放出的电子动能为
- A. 29.2 eV B. 15.6 eV C. 13.6 eV D. 2.0 eV



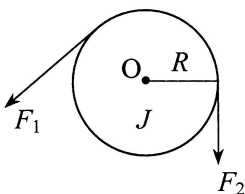
非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

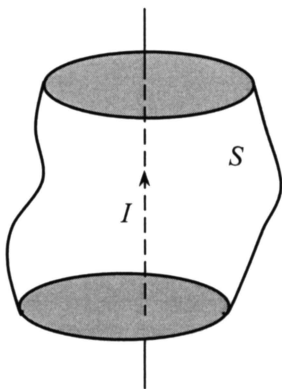
二、填空题: 本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分。

21. 设物体从空中下落时的阻力大小与速度成正比, 比例系数为 k (k 为正值常量)。若物体质量为 m , 则该物体下落的最大速度为_____。(已知重力加速度为 g)
22. 如图, 一半径为 R 、转动惯量为 J 的定滑轮两侧所受的切向力分别为 F_1 和 F_2 , 且 $F_1 > F_2$, 则滑轮的角加速度 $\alpha =$ _____。



题 22 图

23. 由刚性双原子分子组成的理想气体, 其摩尔定压热容和摩尔定容热容分别为 $C_{p,m}$ 和 $C_{v,m}$, 则比热容比 $\frac{C_{p,m}}{C_{v,m}} =$ _____。
24. 一定厚度的无限大导体平板置于真空中, 若两表面上电荷面密度均为 σ , 则板外两侧的电场强度大小为_____。(已知真空电容率为 ϵ_0)
25. 如图, 一长直导线通有恒定电流 I , 闭合曲面由两个与导线垂直的圆平面和一个不规则的侧面 S 组成。磁感应强度 $\mathbf{B}$ 在 S 上的通量 $\iint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} =$ _____。



题 25 图

26. 一粒子的动能等于静能时, 它的速度大小 $v =$ _____ c 。(c 为真空中光速)

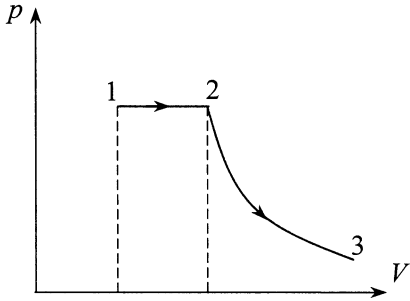


三、计算题：本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

要写出主要的解题过程。只有答案，没有任何说明和过程，无分。

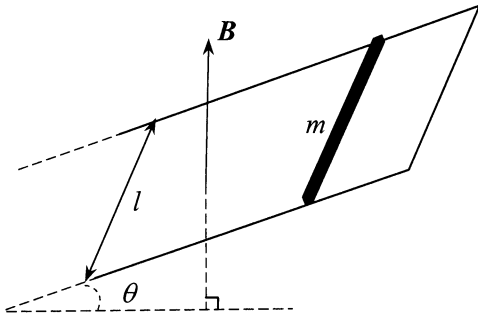
27. 2.0 mol 氦气（视为理想气体）的起始温度为 300 K，体积是 20 L，先等压膨胀至体积为原来的 2 倍，再绝热膨胀使其温度恢复到起始温度。设以上过程为准静态过程，已知摩尔气体常量 $R = 8.31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ 。求

- (1) 经历上述过程，气体的热力学能改变量；
- (2) 经历上述过程，气体共吸收的热量。



题 27 图

28. 如图，竖直向上的均匀磁场 B 中，有一宽为 l 的 U 形金属导轨固定在倾角为 θ 的斜面上，其上放置一质量为 m 、电阻为 R 的导体棒，棒与导轨始终保持接触。导体棒从静止开始滑下，已知重力加速度为 g ，求导体棒最终达到的稳定速度。（忽略摩擦和自感，假定导轨足够长且不计电阻）



题 28 图

29. 振幅均为 A ，频率为 ν ，波速为 u 的两列相干平面简谐波在 x 轴上相向传播形成驻波，其中沿 x 轴正方向传播的波的表达式为 $y_1 = A \cos[2\pi \nu(t - \frac{x}{u}) - \pi]$ 。若在坐标原点处形成波腹，求

- (1) 坐标原点处质元振动的振幅；
- (2) 沿 x 轴正方向上距离原点最近的波节的位置；
- (3) 沿 x 轴负方向传播的波的表达式。



四、分析计算题：本题 12 分。

要写出解题所依据的定理、定律、公式及相应的分析图，并写出主要的过程。只有答案，没有任何说明和过程，无分。

30. 质量为 m 的质点开始时静止，在合外力 F 作用下做直线运动。

已知 $F = F_0 \sin(\frac{2\pi t}{T})$ ，求

(1) 在 0 到 T 时间内，该力的冲量大小 I ；

(2) 在 0 到 $\frac{1}{2}T$ 时间内，该力所做的功；

(3) 分析说明质点的速度变化情况。

