

2023 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. 质点做平面曲线运动,运动方程为 $r = xi + yj$, 则质点的速度 v 和速率 v 表达式正确的是

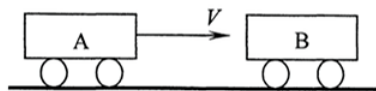
A. $v = \left(\frac{dx}{dt} + \frac{dy}{dt}\right)(i + j)$

B. $v = \frac{dx}{dt}i + \frac{dy}{dt}j$

C. $v = \frac{d}{dt}\sqrt{x^2 + y^2}$

D. $v = \frac{dx}{dt} + \frac{dy}{dt}$

2. 一个质点在做匀速率圆周运动的过程中,
 - A. 加速度改变,速度也改变
 - B. 加速度不变,速度改变
 - C. 加速度不变,速度也不变
 - D. 加速度改变,速度不变
3. 刚体的定轴转动定律和质点的牛顿第二定律类似,物理量可以类比.与刚体的转动惯量对应的是质点的
 - A. 质量
 - B. 动能
 - C. 角动量
 - D. 动量
4. 如图,水平光滑直铁轨上,车厢 A 以速度 V 与静止的车厢 B 挂接.在挂接过程中,两节车厢组成的系统
 - A. 动量不守恒,机械能不守恒
 - B. 动量不守恒,机械能守恒
 - C. 动量守恒,机械能不守恒
 - D. 动量守恒,机械能守恒



题 4 图

16. 在杨氏双缝干涉实验中, 若在两缝上覆盖两个偏振片, 它们的偏振化方向相互垂直, 其他实验条件不变, 则屏幕上干涉条纹间距将
- A. 不变 B. 变稀疏 C. 变密集 D. 消失
17. 波长 $\lambda = 600 \text{ nm}$ 的单色光垂直入射到一单缝上, 单缝后的凸透镜的焦距为 0.5 m , 屏上中央明纹的宽度为 2 mm . 则单缝的宽度 $a =$
- A. 0.2 mm B. 0.3 mm C. 0.6 mm D. 1 mm
18. 真空中甲和乙两个惯性系之间的相对运动速度为 u , 在甲系中有一点光源, 用 c 表示其发出的光的速度. 在乙系中其光的速度
- A. 等于 c
- B. 等于 $c + u$
- C. 等于 $c - u$
- D. 取决于 c 和 u 以及光相对于乙参考系运动的方向
19. 波长为 λ 的光的光子的动量大小为
- A. $\frac{h}{\lambda}$ B. $\frac{\lambda}{h}$ C. $\frac{h\lambda}{c}$ D. $\frac{hc}{\lambda}$
20. 对于不确定关系 $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq h$, 正确的理解是
- A. 粒子在 x 方向的位置不可能确定
- B. 粒子在 x 方向的动量不可能确定
- C. 粒子在 x 方向的位置和动量不可能同时确定
- D. 这种不确定性来自于实验误差

非选择题部分

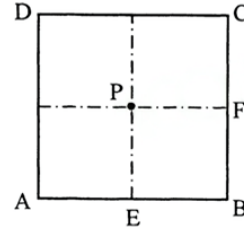
注意事项:

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. 一质点沿 x 轴做直线运动, 它的运动学方程为 $x = 3 + 5t + 6t^2 - t^3$ (SI), 则质点在 $t = 0$ 时刻的速度 $v =$ _____ m/s.
22. 一半径为 R 的水平圆形转台, 绕通过其中心的光滑竖直轴以匀角速度 ω_0 转动, 转动惯量为 J . 开始时有一质量为 m 的人 (视为质点) 站在转台中心, 当人移动到转台边缘时, 转台的角速度为 _____.
23. 某理想气体在膨胀过程中始终与外界没有热量交换, 则该气体的温度 _____.
(选填“升高”、“不变”、“降低”)

24. 如图, 均匀带电线围成正方形 ABCD, P 点位于正方形平面的中心, E 和 F 分别为 AB 边和 BC 边的中点. 已知带电直线段 AB 在 P 点产生的电势为 V_0 . 则带电折线段 EBF 在 P 点产生的电势为 _____.



题 24 图

25. 一长直螺线管通有强度为 I 的电流, 螺线管单位长度上有 n 匝线圈, 管内一电子在垂直于管内磁场的平面内做圆周运动. 设电子运动速度大小为 v , 已知电子质量为 m , 带电量为 $-e$, 真空中的磁导率为 μ_0 , 则其做圆周运动的半径 $R =$ _____.
26. 一长度为 1m 的直棒沿其长度方向相对于观察者以 $0.6c$ (c 表示真空中的光速) 的速度运动, 则观察者测得其棒长为 _____ m.

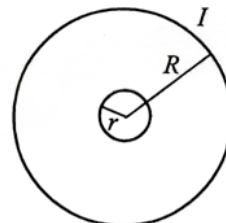
三、计算题: 本大题共 3 小题, 每小题 10 分, 共 30 分。

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. 2mol 的氮气 (视为刚性双原子分子理想气体), 经历某个过程后温度从 0°C 变为 20°C . 求该过程气体热力学能的改变、气体所做的功和吸收的热量. (摩尔气体常量 $R = 8.31 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$)
- (1) 该过程体积保持不变;
- (2) 该过程压强保持不变.

28. 一半径为 R 的圆线圈通有交变电流 $I = I_m \sin \omega t$, 其圆心处共面放置一半径为 r 的小圆线圈 ($r \ll R$). 求:

- (1) 半径为 R 的圆电流在圆心产生的磁感应强度的大小 B_0 ;
- (2) $t=0$ 时小线圈中产生的感生电动势的大小 ε_{i0} (小线圈内磁感应强度可视为处处等于 B_0);
- (3) $t=0$ 时小线圈中产生的感生电场强度的大小 E_{i0} .



题 28 图

29. 一简谐波源以 400Hz 频率振动, 产生振幅 $A = 1\text{mm}$ 的平面波以波速 $u = 320\text{m/s}$ 沿 x 轴传播. 求:

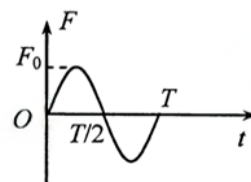
- (1) 波源完成振动 30 次的时间内, 该波传播的距离;
- (2) 质点振动的最大速度;
- (3) 从 a 点传播 20 cm 到 b 点, 两点振动的相位差 $\varphi_b - \varphi_a$.

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, 在如图所示合力 F 的作用下沿直线运动, 已知 F 的大小 $F = F_0 \sin(2\pi t / T)$, 方向与直线平行, 求:

- (1) $t = T$ 时刻质点的动量大小 p , 并分析说明质点在 $t = 0$ 到 $t = T$ 时间内的运动过程中动量是否守恒;
- (2) 在 $t = 0$ 到 $t = \frac{1}{2}T$ 时间内, 合力 F 的冲量大小 I ;
- (3) 在 $t = 0$ 到 $t = \frac{1}{2}T$ 时间内, 合力 F 所做的功 W .



题 30 图