

全国 2015 年 10 月高等教育自学考试

物理(工)试题

课程代码:00420

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

选择题部分

注意事项:

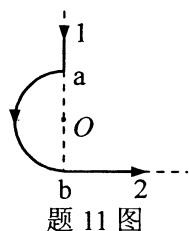
1. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。
2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题(本大题共 20 小题,每小题 2 分,共 40 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,请将其选出并将“答题纸”的相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 一质点做匀变速圆周运动时, 其
 - A. 切向加速度改变, 法向加速度也改变
 - B. 切向加速度不变, 法向加速度改变
 - C. 切向加速度不变, 法向加速度也不变
 - D. 切向加速度改变, 法向加速度不变
2. 相对于高纬度地区而言, 在地球赤道附近
 - A. 地球的引力较大
 - B. 地球自转角速度较大
 - C. 重力加速度较大
 - D. 地球自转线速度较大
3. 在研究刚体绕固定轴转动时, 类似于牛顿第二定律 $F = ma$ 的规律是刚体绕固定轴转动的
 - A. 转动定律
 - B. 动量定理
 - C. 角动量定理
 - D. 角动量守恒定律
4. 质量分别为 m_a 和 m_b ($m_a \neq m_b$), 速度分别为 v_a 和 v_b ($v_a \neq v_b$) 的两质点 a 和 b, 受到相同的冲量作用, 则质点
 - A. a 动量增量的绝对值比 b 小
 - B. a 动量增量的绝对值比 b 大
 - C. a、b 的动量增量相等
 - D. a、b 的速度增量相等

5. 一个质点同时在几个力作用下的位移为 $\Delta \mathbf{r} = 4\mathbf{i} - 5\mathbf{j}$ (SI), 其中某个力为 $\mathbf{F} = -3\mathbf{i}$ (SI), 则此力在位移过程中所做的功为
- A. -12J B. 3J C. 15J D. 27J
6. 理想气体是一种简单的气体模型, 从微观角度而言, 该模型
- A. 只考虑气体分子间的引力作用
- B. 只考虑气体分子间的斥力作用
- C. 既考虑气体分子间的引力又考虑斥力作用
- D. 除碰撞瞬间, 忽略气体分子间的相互作用
7. 某刚性双原子分子理想气体在由状态 a 变化到状态 b 的过程中, 气体的压强 p 与体积 V 之间满足关系 $pV^{7/5} = C$ (C 为常量), 则该过程为
- A. 等压过程 B. 等体过程 C. 等温过程 D. 绝热过程
8. 在真空中, 内、外半径分别为 R_1 和 R_2 的金属球壳带电量为 q , 若以无穷远处为电势零点, 该金属球的电势为
- A. 0 B. $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_2}$ C. $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_1}$ D. ∞
9. 面积为 S , 板间距为 d 的空气平行板电容器, 极板上分别带正负电荷, 电荷量为 q , 忽略边缘效应, 该电容器储存的电场能量为
- A. $\frac{q^2 d}{2\epsilon_0 S}$ B. $\frac{q^2 d}{\epsilon_0 S}$ C. $\frac{qd}{2\epsilon_0 S}$ D. $\frac{qd}{\epsilon_0 S}$
10. 均匀磁场的磁感应强度大小为 B , 方向垂直于半径为 r 的圆面. 以该圆周为边界, 做半球面 S , 通过 S 面的磁通量大小为
- A. 0 B. $\pi r^2 B$ C. $2\pi r^2 B$ D. $4\pi r^2 B$
11. 无限长载流直导线被弯成如图所示形状, 其中 ab 间为圆心在 O 点的半圆. 设直电流 1、2 及半圆环电流在 O 点产生的磁感应强度大小分别为 B_1 、 B_2 及 B_3 , 则
- A. $B_1 \neq 0, B_2 = 0, B_3 = 0$
- B. $B_1 \neq 0, B_2 \neq 0, B_3 = 0$
- C. $B_1 = 0, B_2 \neq 0, B_3 \neq 0$
- D. $B_1 = 0, B_2 = 0, B_3 \neq 0$



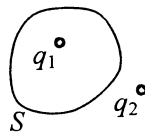
非选择题部分

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. 质点做圆周运动,运动学方程为 $\theta = 2 + 3t^3$ (SI), 则 t 时刻质点的角加速度 $\alpha =$ _____ rad/s^2 .
22. 质量为 m 的质点以速度 v 沿直线运动, 则它对该直线上任一点的角动量为 _____.
23. 1mol 单原子分子理想气体经历一等压过程, 吸收的热量为 Q , 摩尔气体常数为 R , 则气体温度增量 $\Delta T =$ _____.
24. 如图, 电荷量为 q_1 、 q_2 的点电荷分别位于闭合曲面 S 内、外, 则通过 S 的电场强度通量为 _____.
25. 在洛伦兹力作用下, 点电荷在磁感应强度为 B 的均匀磁场中以速率 v 做半径为 R 的圆周运动, 该点电荷的荷质比 $q/m =$ _____.
26. π^+ 介子静止时的寿命为 τ_0 , 若测得 π^+ 介子运动时的寿命为 $1.25\tau_0$, 则它的速度大小为 $v =$ _____ c . (c 为真空中光速)



题 24 图

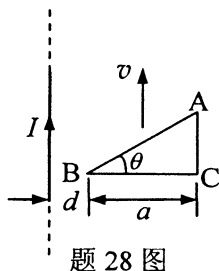
三、计算题(本大题共3小题,每小题10分,共30分)

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. 已知工作于温度为 T_1 的高温热源和温度为 T_2 的低温热源 (T_1 、 T_2 为热力学温度) 之间的理想热机效率 $\eta_0 = 1 - \frac{T_2}{T_1}$. 某热机 R 工作于温度为 127°C 和 27°C 的高低温热源之间, 其效率为工作于相同高低温热源之间理想热机效率的 75%.
- (1) 求热机 R 的效率 η ;
- (2) 若热机 R 每次循环从高温热源吸收 1600J 的热量, 求每次循环对外做的功及传入低温热源的热量.

28. 如图, 无限长直导线中通以电流强度为 I 的恒定电流, 一与之共面的直角三角形线圈 ABC 沿长直导线方向以速度 v 做匀速运动. 已知 BC 边长为 a 且与长直导线垂直, $\angle ABC = \theta$, B 点与长直导线的距离为 d . 求:

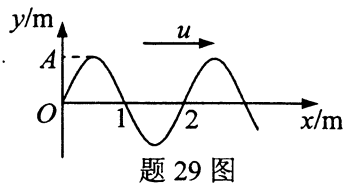
- (1) 线圈内的感应电动势大小;
- (2) A 、 B 间的感应电动势大小和方向.



题 28 图

29. 一平面简谐波 $t = T/2$ 时的波形曲线如图所示, 已知振幅和波速分别为 A 和 u . 若以余弦函数描述该波, 求:

- (1) 该波的圆频率 ω ;
- (2) 原点处质元振动的初相位 φ ;
- (3) 该波的表达式.



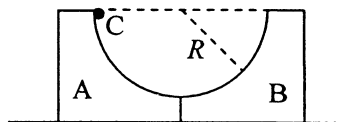
题 29 图

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. 如图, 将一个半径为 R 的半圆形槽一分为二, 左半部分 A 固定于水平面上, 质量为 M 的右半部分 B 可在水平面上运动. 一质量为 m 的小滑块 C 位于 A 的圆弧顶端, 由静止开始下滑, 然后又滑上 B . 所有摩擦忽略不计. 求:

- (1) C 离开 A 时的速度;
- (2) C 在 B 上到达最大高度时的速度;
- (3) C 在 B 上能够上升的最大高度 h .
- (4) C 能否到达 B 的圆弧顶端? 并说明理由.



题 30 图