

绝密 ★ 考试结束前

全国 2020 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. 对一定质量的质点,若质点所受合外力
 - A. 方向不变,则质点一定做直线运动
 - B. 大小不变,则质点一定做直线运动
 - C. 恒定,则质点一定做直线运动
 - D. 恒定,则由静止开始运动的质点一定做直线运动
2. 对于质量确定的刚体,其对轴的转动惯量
 - A. 与质量分布有关,与转轴位置有关
 - B. 与质量分布有关,与转轴位置无关
 - C. 与质量分布无关,与转轴位置有关
 - D. 与质量分布无关,与转轴位置无关
3. 一质点做匀速率圆周运动时,它的
 - A. 动量不变,对圆心的角动量也不变
 - B. 动量不变,对圆心的角动量改变
 - C. 动量改变,对圆心的角动量不变
 - D. 动量改变,对圆心的角动量也改变

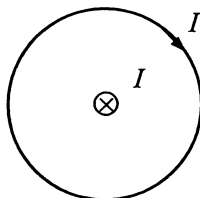
4. 一半径为 R 的水平圆转台，可绕过其中心的竖直固定光滑轴转动，转动惯量为 J ，开始时转台以角速度 ω_0 转动，一质量为 m 的人（可视为质点）站在转台中心。随后人沿半径向外移动，当人到达转台边缘，且相对转台静止时，转台的角速度为
- A. $\frac{J}{J+mR^2}\omega_0$ B. $\frac{J}{(J+m)R^2}\omega_0$ C. $\frac{J}{m+JR^2}\omega_0$ D. ω_0
5. 地球的质量为 m ，太阳的质量为 M ，地心与日心的距离为 R ，引力常量为 G ，若地球绕太阳做圆周运动，则地球对太阳的轨道角动量为
- A. $m\sqrt{GMR}$ B. $m\sqrt{\frac{GM}{R}}$ C. $\frac{m}{R}\sqrt{GM}$ D. $\frac{m}{R^2}\sqrt{GM}$
6. 若理想气体的体积为 V ，压强为 p ，温度为 T ，一个分子的质量为 m ， k 为玻尔兹曼常量， R 为摩尔气体常数，则该理想气体的分子数为
- A. pV/m B. $pV/(kT)$ C. $pV/(RT)$ D. $pV/(mT)$
7. 1mol 氢气（视为刚性双原子理想气体）压强为 p 、体积为 V ，气体分子的平动动能的总和为
- A. $\frac{5}{2}pV$ B. $\frac{3}{2}pV$ C. pV D. $\frac{1}{2}pV$
8. 下列说法正确的是
- A. 电场强度为 0 的点，电势也一定为 0
- B. 电场强度不为 0 的点，电势也一定不为 0
- C. 电势为 0 的点，电场强度也一定为 0
- D. 电势在某一区域内为常量，则电场强度在该区域内一定为 0
9. 一导体处于静电平衡状态，导体表面 P 点的电荷面密度为 σ ，真空介电常数为 ϵ_0 ，则导体外、P 点附近的电场强度
- A. 大小为 $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ ，方向垂直于该处的表面
- B. 大小为 $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ ，方向垂直于该处的表面
- C. 大小为 $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ ，方向平行于该处的表面
- D. 大小为 $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ ，方向平行于该处的表面

10. 一平行板电容器充电后保持极板上的电荷量不变, 若改变两极板间的距离, 下列物理量中保持不变的是

- A. 电容器的电容量
- B. 两极板间的电场强度
- C. 两极板间的电势差
- D. 电容器储存的能量

11. 一固定的长直导线过圆形线圈的圆心, 并与圆面垂直. 若在长直导线和线圈上分别通以如图方向的电流 I , 且只考虑磁力的作用. 则线圈将

- A. 向左平动
- B. 向右平动
- C. 保持静止
- D. 绕圆心转动

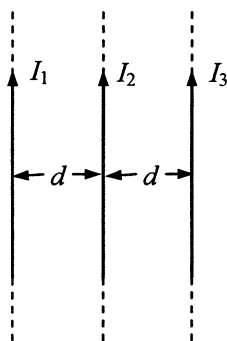


题 11 图

12. 如图, 在同一平面内有三根长直载流导线, 等间距放置, 分别通有电流 $I_1 = 1A$, $I_2 = 2A$, $I_3 = 3A$, 导线单位长度所受到的磁力的大小分别为 F_1 、 F_2 和 F_3 , 则

$F_2:F_3$ 为

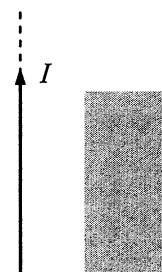
- A. 4:9
- B. 1:2
- C. 8:15
- D. 1:1



题 12 图

13. 如图, 在长直导线附近有一矩形金属薄片与长直导线共面. 当长直导线突然通过电流 I 时, 由于电磁感应, 薄片产生涡电流. 若只考虑磁力作用, 则

- A. 薄片将向右运动
- B. 薄片将向左运动
- C. 薄片将发生转动
- D. 薄片将静止不动



题 13 图

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. 一质点以初速度 v_0 开始运动,在 Δt 时间内速度变为 $-v_0$, 则在这段时间内,质点的平均加速度 $a =$ _____.
22. 将细绳绕在一半径为 R 的圆盘边缘上,圆盘绕通过圆心,且垂直于圆盘平面的光滑轴转动,转动惯量为 J . 当以力 T 拉绳时,圆盘边缘点的切向加速度 $a_\tau =$ _____.
23. 设某种气体的分子速率分布函数为 $f(v)$, 则分子速率出现在 $v_1 \sim v_2$ 区间内的概率为_____.
24. 载有电流 I , 半径为 R 的半圆环导线在圆心处产生的磁感应强度大小为_____.
25. 在光滑水平面上有两个弹簧振子, 弹簧劲度系数相同, 分别连接两个不同质量的小球, 做振幅相同的简谐振动. 已知第一个振子的质量是第二个振子质量的2倍, 即 $m_1 = 2m_2$. 则两个振子最大速率之比 $v_1 : v_2 =$ _____.
26. 某金属光电效应的截止频率为 ν_0 , 现以频率为 $\nu (\nu > \nu_0)$ 的单色光照射该金属, 则金属释放出的电子的最大动量为_____. (电子质量为 m_e , 普朗克常量为 h)

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。

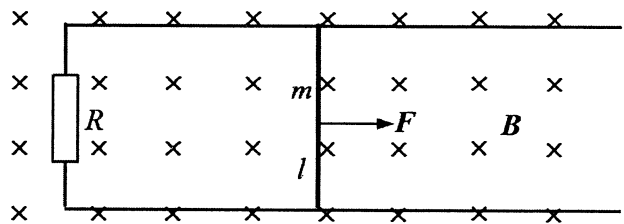
27. 一质量为 m 的船在行驶中受到一个与船速方向相反、大小与速度平方成正比的阻力 $f = -kv^2$ ($k > 0$). $t=0$ 时关闭发动机, 船的速度为 v_0 . 求:
 - (1) 任意时刻 t 船的速度表达式;
 - (2) $t=0$ 到 t 时刻船行驶的距离表达式.
28. 2 摩尔处于标准状态下的氢气, 经历一准静态过程, 吸热 1000J.
 - (1) 若经历的是等体过程, 求末态的压强和温度;
 - (2) 若经历的是等压过程, 求末态的体积和温度.(标准状态温度 $T_0 = 273\text{K}$, 压强 $p_0 = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$, 理想气体摩尔体积 $V_{m,0} = 22.4\text{L/mol}$, 摩尔气体常数 $R = 8.31\text{J/(mol}\cdot\text{K)}$, 计算结果取3位有效数字)
29. 用波长 $\lambda = 600\text{nm}$ 的单色光垂直照射空气劈形膜, 从反射光中观察干涉条纹, 在厚度为零的棱边处记为0级暗条纹, 距棱边为 $L = 10\text{mm}$ 的 P 点处是第20级暗条纹.
 - (1) 求相邻暗条纹对应空气膜的厚度差 Δe 和 P 点处空气膜的厚度;
 - (2) 求此时劈尖角 θ ;
 - (3) 使劈尖角 θ 连续变大, 直到 P 点处再次出现暗条纹为止. 求劈尖角的改变量 $\Delta\theta$.

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，在竖直方向的均匀磁场 B 中，带有电阻 R 、宽为 l 的光滑导体 C 形线框水平放置。一质量为 m 的导体棒垂直于平行导轨，并与其保持良好接触。恒力 F 作用在导体棒上，使其从 $t=0$ 时刻由静止开始运动。忽略导体回路的自感。求：

- (1) 导体回路中最大的电流强度；
- (2) 导体棒的最大运动速率；
- (3) 导体回路消耗的最大电功率；
- (4) 试分析导体棒所受安培力变化情况，并给出其运动速度与时间的关系。



题 30 图