

广东工业大学

2019 年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(847)大学物理

满分 150 分

（考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！）

常见的常量：普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ ，电子静止质量 $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ，电子电荷量 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

一、选择题（共 10 题，每题 3 分，共 30 分，每题只有一个选项符合题意）

1、某人从原点出发，经 20s 向东走了 40m，又经 15s 向北走了 30m，再经 15s 向西走了 20m，则在这 50s 时间内的平均速度为（ ）

- (A) 36.1m/s (B) 0.72m/s (C) $0.4i + 0.6j \text{ m/s}$ (D) $20i + 30j \text{ m/s}$

2、匀质细棒 OA 可绕通过其一端 O 且与棒垂直的水平光滑固定轴在竖直平面内转动，如下图所示。今使棒从水平位置由静止开始自由下摆，在棒摆动到竖直位置的过程中，下列说法哪一种是正确的。（ ）

- (A) 角速度由小到大，角加速度由大到小 (B) 角速度由小到大，角加速度由小到大
(C) 角速度由大到小，角加速度由大到小 (D) 角速度由大到小，角加速度由小到大

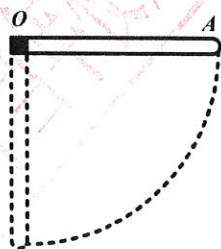


图 1

3、一炮弹由于特殊原因在飞行过程中突然炸裂成两块，其中一块作自由下落，另一块着地点（ ）。

- (A) 比原来远 (B) 比原来近 (C) 和原来一样 (D) 无法判断

4、两瓶不同种类的理想气体，设分子平均平动动能相等，但其分子数密度不同，则（ ）。

- (A) 压强相等，温度相等 (B) 温度相等，压强不相等
(C) 压强相等，温度不相等 (D) 温度不相等，压强不相等

5、一弹簧振子作简谐振动，当其偏离平衡位置的位移大小为振幅的 $1/4$ 时，其动能为振动总能的（ ）。

- (A) $\frac{9}{16}$ (B) $\frac{11}{16}$ (C) $\frac{13}{16}$ (D) $\frac{15}{16}$

6、在相同的时间内，一束波长为 λ 的单色光在玻璃中 ()。

- (A) 传播的路程相等，走过的光程相等 (B) 传播的路程不相等，走过的光程不相等
(C) 传播的路程相等，走过的光程不相等 (D) 传播的路程不相等，走过的光程相等

7、设光栅平面、透镜均与屏幕平行，则当入射的平行单色光从垂直于光栅平面入射变为斜入射时，能观察到光谱线的最高级数 k ()。

- (A) 不变 (B) 变小 (C) 变大 (D) 无法确定

8、两个偏振片堆叠在一起，它们的偏振化方向之间的夹角为 60° ，设二者对光无吸收，光强为 I_0 的自然光垂直入射在偏振片上，则出射光强为 ()。

- (A) $\frac{I_0}{8}$ (B) $\frac{I_0}{4}$ (C) $\frac{3I_0}{8}$ (D) $\frac{3I_0}{4}$

9、两个带有等量同号电荷、形状相同的金属小球 A 和 B，相互作用力为 F 。它们之间的距离远大于小球本身直径，现用一个有绝缘柄的原来不带电的相同金属球 C 去和 A 球接触，再和 B 球接触，然后移去。这样 A 和 B 球之间作用力变为 ()。

- (A) $\frac{F}{2}$ (B) $\frac{F}{4}$ (C) $\frac{3F}{8}$ (D) $\frac{F}{10}$

10、有两根载有相同电流的无限长直导线，彼此之间单位长度上的斥力为 F ，如果它们的电流均加倍，相互之间的距离也加倍，则彼此之间的斥力将是 ()。

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

二、填空题 (共 10 题，每题 3 分，共 30 分。有两空的，仅答对一空得 2 分)

11、一质点沿 x 方向运动，其加速度随时间变化的关系为 $a=3+2t$ (SI)，若初始时质点的速率 v_0 为 5m/s，则当 t 为 3s 时，质点的速率 $v=$ _____。

12、一质量 $m=10\text{kg}$ 的物体置于地面上，在水平拉力 F 的作用下由静止开始沿直线运动，拉力随时间变化的关系如下图 2 所示。如物体与地面的摩擦系数 $\mu=0.2$ ，那么在 $t=4\text{s}$ 时，物理的速度大小为_____。

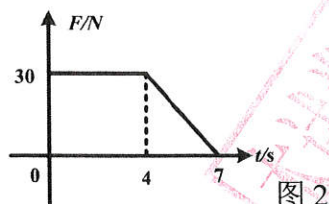


图 2

13、一瓶质量为 m 的氧气 (视为刚性双原子分子理想气体)，温度为 T ，则氧分子的平均平

动能为_____，平均动能为_____。

14、两个倔强系数均为 k 的相同的弹簧，把它们串联起来，下面挂一个质量为 m 的重物，此系统作简谐振动的周期为_____。

15、弹簧振子作简谐振动时，弹性力在一个周期内做功 $W=$ _____。

16、如下图3所示，两缝 S_1 和 S_2 之间的距离为 d ，平行单色光斜入射到双缝上，入射角为 θ ，则屏上 P 点，两相干光的光程差为_____。

17、空气中一透明薄膜，折射率为 n ，波长为 λ 的平行单色光垂直照射到薄膜上，要使反射光得到干涉加强，薄膜的最小厚度为_____。

18、自然光通过偏振片后成为偏振光，这个过程叫_____。

19、真空中有一均匀带电的球体和一均匀带电球面，如果它们的半径和所带的总电荷量都相等，则球体的静电能_____球面的静电能（填>、=或<）

20、如下图4所示，一根弯成任意形状的导线，通有电流 I ，置于垂直磁场的平面内， a 、 b 间的距离为 d ，则此导线所受磁力的大小为_____，方向为_____。

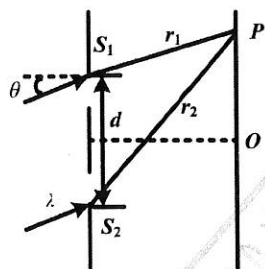


图3

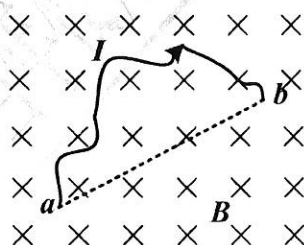


图4

三、计算题（共 90 分，共 7 题，每题分值在题后说明）

21、一质点在水平面内沿一半径 $R=2\text{m}$ 的圆轨道转动，角速度与时间的函数关系为 $\omega = kt^2$ (k 为常数)。已知 $t=2\text{s}$ 时，质点的速度大小为 32m/s 。试求 $t=1\text{s}$ 时，质点的速度与加速度的大小。（10 分）

22、一定量的理想气体进行如图5所示的循环，已知气体在状态A的温度为 $T_A=300\text{K}$ ，求（1）气体在状态B、C的温度；（2）各过程中气体对外所做的功。（15 分）

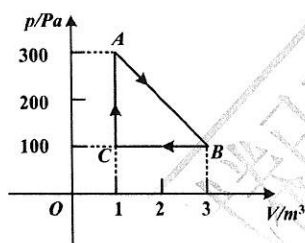


图5

23、质量为 100g 的质点沿 x 轴作简谐振动，振幅为 1.0cm ，加速度的最大值为 4.0cm/s^2 ，求

(1) 过平衡位置时的动能和总振动能；(2) 动能和势能相等时的位置。(10 分)

24、空气中有一劈尖，折射率 $n=1.4$ ，尖角 $\theta=10^{-4}\text{rad}$ ，在某单色光垂直照射下，测得两相邻明条纹的间距为 0.25cm ，求 (1) 入射光的波长；(2) 如果劈尖长为 3.5cm ，那么总共可出现多少明条纹？(15 分)

25、一半径 $R=0.1\text{m}$ 的半圆形闭合线圈，载有电流 $I=10\text{A}$ ，放在均匀的磁场中，磁场与线圈平面平行，如下图 6 所示。已知磁感应强度 $B=0.5\text{T}$ ，试求 (1) 线圈所受磁力矩的大小和方向；(2) 在力矩的作用下，线圈转动 90° 时，力矩所作的功。(10 分)

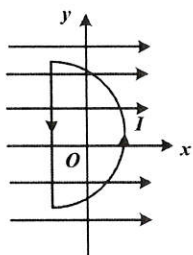


图 6

26、一平面简谐波沿 Ox 轴正方向传播，速度 $u=0.08\text{m/s}$ ， $t=0$ 时刻的波形如图 7 所示，求 (1) 原点质元的振动表达式；(2) 波函数；(3) P 点的振动表达式；(4) a 、 b 两点的振动方向。(15 分)

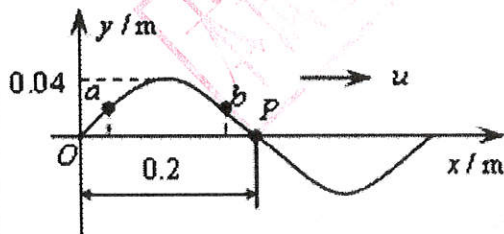


图 7

27、直导线中通以交流电，如图 8 所示，置于磁导率为 μ 的介质中，已知： $I = I_0 \sin \omega t$ ，其中 I_0 、 ω 是大于零的常量。求：与其共面的 N 匝矩形回路中的感应电动势(15 分)。

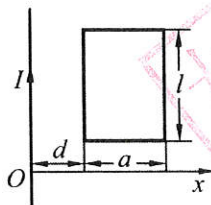


图 8