





- A.  $0.3546 \times 10^{-1} \text{Km}$                       B.  $3.546 \times 10^{-2} \text{Km}$   
 C.  $35.46 \times 10^{-3} \text{Km}$                       D.  $3546 \times 10^{-5} \text{Km}$

二、填空题 I (本大题共 11 空, 每空 2 分, 共 22 分)

请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。

11. 一质点沿 x 轴运动, 运动学方程为  $x=3+5t+6t^2-t^3$ , 其中 x 单位为米(m), t 的单位为秒(s)。则质点在  $t=0$  到  $t=1\text{s}$  过程中的平均速度  $\bar{v} =$  \_\_\_\_\_ m / s; 质点在  $t=1\text{s}$  时刻的速度  $v =$  \_\_\_\_\_ m / s。
12. 若将氧气的热力学温度提高一倍, 则氧分子的平均速率是原来的 \_\_\_\_\_ 倍。
13. 平行板电容器在保持电量不变的条件下, 若将两极板间距增大为原来的 2 倍, 则电容器的电能变为原来的 \_\_\_\_\_ 倍。
14. 质点作简谐振动的周期为 T, 则质点在振动过程中相位增加  $\frac{\pi}{2}$  所需要的时间是 \_\_\_\_\_。
15. 一列简谐波沿 x 轴正向传播, 其振幅为 0.02m, 频率为 50Hz, 波速为 20m / s。在  $x=0$  处, 波引起的质点振动(以余弦函数表示)的初相为零, 则该简谐波的波长为 \_\_\_\_\_ m, 波的表达式为  $y =$  \_\_\_\_\_ m。
16. 对于单缝衍射第一级明纹, 单缝划分为 \_\_\_\_\_ 个半波带。
17. 一列火车以  $0.6c$  的速度经过月台( $c$  为真空中的光速), 月台上的人测得火车长度为 100m, 则火车上的人测得火车的长度应该为 \_\_\_\_\_ m。
18. 若光子的动量是  $p$ , 则其波长等于 \_\_\_\_\_, 能量等于 \_\_\_\_\_。

三、填空题 II (在下列 6 道填空题中, 只选答其中 1 道题 2 分)

先把选做的 1 道题的题号填写在下面方框中括号内, 再将答案填写在括号右边的空格内。答案写在原题空格内无分。

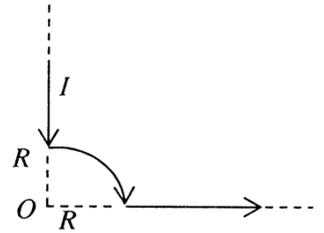
题 号	答 案
(      )	

19. 获得受激辐射光放大的必要条件是实现 \_\_\_\_\_。
20. 激光束与普通光源发出的光束比较有很多优异的特性, 其中最基本的两个特性分别是: 单色性好的相干光束和 \_\_\_\_\_ 好的强光束。
21. 通常在 p 型半导体中掺的杂质是 \_\_\_\_\_ 价元素。
22. n 型半导体中的多数载流子是 \_\_\_\_\_。
23. 超导磁悬浮的原理来自超导体的 \_\_\_\_\_ 效应。
24. 按照粒子物理的夸克模型, 重子都由三个夸克组成, 而介子都由一个夸克和一个 \_\_\_\_\_ 组成。

四、简单计算题 (本大题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分)

25. 一无限长载流导线, 电流为 I, 弯成如题 25 图所示形状, 其中弯曲部分为半径为 R 的四分之一圆周。求 O 点的

磁感应强度  $B$  的大小。



题 25 图

26. 迈克耳孙干涉仪所用光的波长为  $600\text{nm}$ ，在仪器的可动反射镜移动过程中，共观察到 40 个条纹移动，求可动反射镜移动的距离。

27. 设波长为  $\lambda = 500\text{nm}$  的平行光垂直入射到光栅常数为  $0.02\text{mm}$  的光栅上。试求第二级明条纹的衍射角。

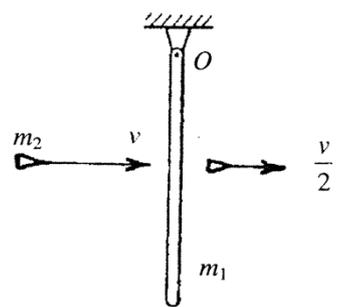
( $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ )

**五、计算题 (本大题共 6 小题, 共 44 分)**

28. (本题 8 分) 一质量为  $1.0\text{kg}$  的质点在力  $F$  作用下沿  $x$  轴运动, 已知质点的运动学方程为  $x = 3t - 4t^2 + t^3$ ,  $x$  的单位为米 ( $\text{m}$ ),  $t$  的单位为秒 ( $\text{s}$ )。

- (1) 求  $t=0$  和  $t=4\text{s}$  时质点的速度;
- (2) 求在  $t=0$  到  $t=4\text{s}$  过程中,  $F$  给质点的冲量;
- (3) 求在  $t=0$  到  $t=4\text{s}$  过程中,  $F$  对质点做的功。

29. (本题 6 分) 如题 29 图所示, 一细杆长度为  $l$ , 质量为  $m_1$ , 可绕在其一端的水平轴  $O$  自由转动, 转动惯量  $I = \frac{1}{3}m_1l^2$ 。初时杆静止于平衡位置, 一质量为  $m_2$  的子弹以速率  $v$  沿杆的垂向击入杆中心后以速率  $v/2$  穿出, 求杆获得的角速度。

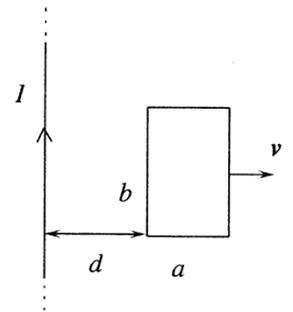


题 29 图

30. (本题 7 分) 为了使刚性双原子分子理想气体在等压膨胀过程中对外做功  $2\text{J}$ , 必须传给气体多少热量?

31. (本题 8 分) 真空中有一半径为  $R$  的均匀带电球体, 带电量为  $Q$ 。

- (1) 求与带电球同心, 半径为  $r$  的球面上的电通量; (分  $r \leq R$ ,  $r > R$  两种情况计算)
- (2) 求  $r > R$  区域的场强的大小和方向。
32. (本题 8 分) 一载流细圆环线圈, 电流强度为  $I$ , 半径为  $R$ 。
- (1) 求圆环线圈磁矩的大小;
- (2) 将圆环线圈置于均匀外磁场  $\mathbf{B}$  中, 且圆面法线与  $\mathbf{B}$  的方向垂直, 求圆环线圈所受磁力矩的大小。
33. (本题 7 分) 长直导线载流为  $I$ , 在长直导线旁有一宽为  $a$ , 高为  $b$  的矩形线框, 线框与长直导线共面, 且线框的一对边与长直导线平行。线框以速度  $\mathbf{v}$  向右平动, 当线框运动到与长直导线的距离为  $d$  时(如题 33 图所示), 求线框回路中感应电动势的大小。



题 33 图