

第四章 电磁波及其应用

一、填空题

- 1.电磁波可以通过电缆、_____进行有线传播，也可以实现_____传输。
- 2.电磁波在真空中的传播速度大小为_____ m/s；地球上一发射器向月球发射电磁波，需经_____ s的时间才能接受到反射波（已知地球与月球间的距离为 $3.84 \times 10^5 \text{ km}$ ）。
- 3.频率为 600 kHz 到 1.5 MHz 的电磁波其波长由_____ m 到_____ m。
- 4.一列真空中的电磁波波长为 $\lambda = 30 \text{ m}$ ，它的频率是_____ Hz。当它进入水中后，波速变为原来的 $\frac{3}{4}$ ，此时它的频率是_____ Hz。
- 5.把声音、图像等信号加载到高频电磁波上的过程，称为_____。信号的调制方式有调幅信号和_____两种方式。其中_____信号由于抗干扰能力强，操作性强，因此高质量的音乐和语言节目，电视伴音采用这种信号调制方式。
- 6.太阳辐射的能量集中在_____、_____和_____三个区域内。波长在黄绿光附近，辐射的能量最_____，我们的眼睛正好能感受这个区域的电磁辐射。
- 7.下面列出一些医疗器械的名称和这些器械运用的物理现象。请将相应的字母填写在运用这种现象的医疗器械后面的空格上。
(1) X 光机_____； (2) 紫外线灯_____；
(3) 理疗医用“神灯”照射伤口，可使伤口愈合得较好。这里的“神灯”是利用了_____。
A. 光的全反射； B. 紫外线具有很强的荧光作用；
C. 紫外线具有杀菌消毒作用； D. X 射线的很强的贯穿力；
E. 红外线具有显著的热作用； F. 红外线波长较长易发生衍射。
- 8.有些动物在夜间几乎什么都看不到，而猫头鹰在夜间却有很好的视力，这是因为它能对某个波段的光线产生视觉。根据热辐射理论，物体发出光的最大波长 λ_m 与物体的绝对温度 T 满足关系式 $T \lambda_m = 2.9 \times 10^3 \text{ m} \cdot \text{K}$ ，若猫头鹰的猎物——蛇在夜间体温是 27°C ，则它发出光的最大波长为_____ m，属于_____波段。

二、选择题

9. 建立完整的电磁场理论并预言电磁波存在的科学家是 ()
- A. 法拉第 B. 奥斯特 C. 赫兹 D. 麦克斯韦
10. 关于电磁场和电磁波的正确说法是 ()
- A. 电场和磁场总是相互联系的, 它们统称为电磁场
- B. 电磁场由发生的区域向远处的传播形成电磁波
- C. 在电场周围一定产生磁场, 磁场周围一定产生电场
- D. 电磁波是一种波, 声波也是一种波, 理论上它们是同种性质的波动
11. 根据麦克斯韦电磁理论, 如下说法正确的是 ()
- A. 变化的电场一定产生变化的磁场
- B. 均匀变化的电场一定产生均匀变化的磁场
- C. 稳定的电场一定产生稳定的磁场
- D. 振荡交变的电场一定产生同频率的振荡交变磁场
12. 以下有关在真空中传播的电磁波的说法正确的是 ()
- A. 频率越大, 传播的速度越大
- B. 频率不同, 传播的速度相同
- C. 频率越大, 其波长越大
- D. 频率不同, 传播速度也不同
13. 如果你用心看书, 就会发现机械波和电磁波有许多可比之处, 小王同学对此作了一番比较后, 得到如下结论, 你认为是错误的是 ()
- A. 机械波的传播依赖于介质, 而电磁波可以在真空中传播
- B. 机械波可能是纵波, 也可能是横波, 电磁波一定是横波
- C. 机械波和电磁波都能产生反射、折射、干涉和衍射现象
- D. 当机械波和电磁波从空气中进入水中时, 频率不变, 波长和波速都变小
14. 电磁波在传播过程中, 保持不变的物理量是 ()
- A. 频率 B. 波长 C. 振幅 D. 波速
15. 在电磁波谱中, 红外线、可见光和伦琴射线 (X 射线) 三个波段的频率大小关系是 ()
- A. 红外线的频率最大, 可见光的频率最小
- B. 伦琴射线的频率最大, 红外线的频率最小

C. 可见光的频率最大，红外线的频率最小

D. 伦琴射线频率最大，可见光的频率最小

16. 关于紫外线，下列说法中正确的是 ()

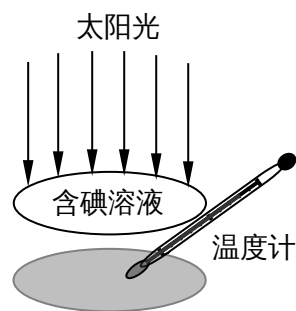
A. 一切物体都会发出紫外线

B. 紫外线可用于无线电通讯

C. 紫外线有较高的能量，足以破坏细胞中的物质

D. 在紫外线照射下，所有物质会发出荧光

17. 如图所示的球形容器中盛有含碘的二硫化碳
光的照射下，地面呈现的是圆形黑影，在黑
度计，可发现温度计显示的温度明显上升，
()



A. 含碘的二硫化碳溶液对于可见光是透明的

B. 含碘的二硫化碳溶液对于紫外线是不透明的

C. 含碘的二硫化碳溶液对于红外线是透明的

D. 含碘的二硫化碳溶液对于红外线是不透明的

18. 转换电视频道，选择自己喜欢的电视节目，称为 ()

A. 调幅 B. 调频 C. 调制 D. 调谐

19. 电磁波在空气中的传播速度为 3×10^8 m/s，某广播电台能够发射波长为 50 m 的无线电波，那么收音机接收这个电台时调谐的频率应工作在 ()

A. 150MHz B. 500MHz C. 6.00MHz D. 3.00MHz

20. 下列可作为传感器的来使用的是 ()

A. 受力而形变的弹簧 B. 实验室内养殖的兔子

C. 用来砌房子的砖头 D. 自然界的风

21. 关于电磁波的发射与接收，下列说法中正确的是 ()

A. 调频与调幅都是用高频载波发送信号，原理相同，无本质区别

B. 解调是将低频信号加载到高频电磁波上进行发射传送的过程

C. 手持移动电话与其他用户通话时，要靠较大的固定的无线电台转送

D. 调谐就是将接收电路的振幅调至与电磁载波的振幅相同

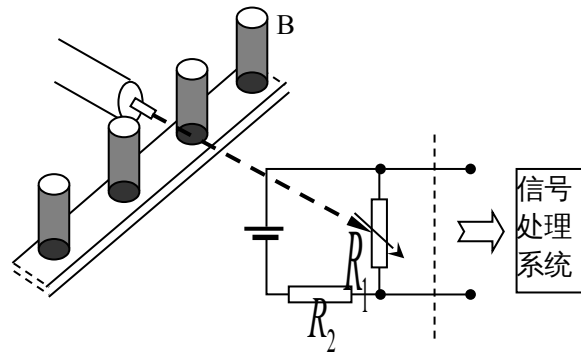
22. 大量信息的存储和多用户的使用对信息安全提出了严峻的挑战，下列四项中对计算机系统的信息危害最大的是 ()

A. 内存大小 B. 计算机病毒 C. 电脑的存储速度 D. 电脑的计算速度

23. (2003年上海综合) 用遥控器调换电视机的频道的过程, 实际上就是传感器把光信号转化为电信号的过程。下列属于这类传感器的是 ()

- A. 红外报警装置 B. 走廊照明灯的声控开关
C. 自动洗衣机中的压力传感装置 D. 电饭煲中控制加热和保温的温控器

24. 如右图所示, 为光敏电阻的示意图, 其中 A 是发光传送带上物品, R_1 为光敏电阻, R_2 为定值电阻, 此光电计数作原理应是 ()



自动计数器
仪器, B 是
光敏电阻, R_2
为定值电阻, 此光电计数
器的基本工
作原理是
信号处理

- A. 当有光照射 R_1 时, 信号处理系统获得低电压
B. 光线被遮住时, 信号处理系统无输出
C. 信号处理系统每获得一次高电压, 就计数一次
D. 信号处理系统每获得一次低电压, 就计数一次

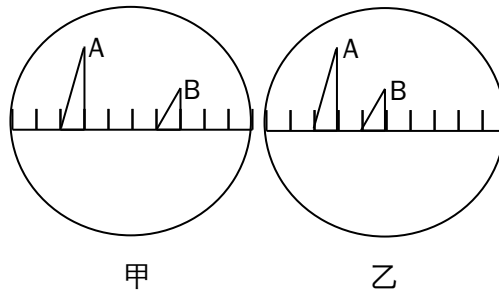
三、计算题

25. 太阳光从太阳发出后经 500s 到达地球表面, 则日地距离为多少?

26. 一长波的波长是 30km, 该波从地球传到月球约需 1.3s, 则在这一段距离内可排满几个波长?

27. 夏天常有雷暴雨，一次下雷雨时，某人头顶一条闪电从约 3.4km 的高空基本竖直向下延伸，闪电总长度约为 1.36km,则人在地面从见到闪电到听见雷声，约需几秒？雷声约持续多长时间？（空气中的声速 $v=340\text{ m/s}$ ）

28. 雷达是用脉冲电磁波来测定目标的位置和速度的设备，某机场引导雷达发现一架飞机正向雷达正上方匀速飞来，已知该上相邻刻度线之间的时间间隔为 4s ，某时刻雷达显示屏上显示的



的位置和速度。一架飞机正向雷达正上方匀速飞来，已知该上相邻刻度线之间的时间间隔为 $1.0 \times 10^{-4}\text{s}$ ，某时刻雷达显示屏上显示的波形如图甲

所示，A 脉冲为发射波，B 脉冲为目标反射波，经 $t=170\text{s}$ 后雷达向正上方发射和被反射的波形如图乙所示，则该飞机的飞行速度约为多少？

参考答案：

一、填空题

1.(1) 光缆 (2) 无线 2.(1) 3×10^8 (2) 2.56 3.(1) 500 (2) 200

4.(1) 10^7 (2) 10^7 5.(1) 调制 (2)调频信号 (3) 调频 6.(1) 红外线 (2) 可见光
(3) 紫外线 (4) 强 7.(1) O (2) C (3) E

8.(1) 9.67×10^{-6} (2) 红外线

二、选择题

题号	9	10	11	12	13	14	15	16
答案	D	B	D	B	B	A	B	C
题号	17	18	19	20	21	22	23	24
答案	C	D	C	A	C	B	A	C

三、计算题

25. $r_{se} = 1.5 \times 10^{11} \text{m}$ 26. $n = 1.3 \times 10^4$ 27. (1) $t = 6\text{s}$ (2) $\Delta t = 4\text{s}$ 28. $v \approx 394 \text{m/s}$