

源的外部,电流的方向是从电源正极流向电源负极,所以蓄电池的A端是正极,B端是负极。

5. 电压 增大 【解析】在远距离输送电能时,根据 $Q=I^2Rt$ 可知,电阻和电流越小,输电线上的电能损失越小。根据 $P=UI$ 可知,在输出功率一定时,要减小电流就要增大电压;导体的电阻是导体本身的一种性质,电阻大小取决于导体的材料、长度、横截面积等,故其他条件不变时,输电线的横截面积越大,电阻越小。

6. (1) 切割磁感线 电源 (2) 磁极 (3) B

关键点拨

电能 在输电线路上的损失主要是因为电流的热效应。

【解析】(1)分析1、2、3次实验可知,闭合电路中的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时,电路中会产生感应电流。产生感应电流时,导体ab相当于电路中的电源。(2)若要探究感应电流方向与磁场方向的关系,应保持导体ab运动方向不变,改变磁场的方向,故应将磁极对调,观察灵敏电流计指针偏转情况。(3)闭合电路中的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时,电路中会产生感应电流,这是电磁感应现象,应用该实验结论工作的是手摇发电手电筒,故选B。

第二十章 电磁波与信息时代

第一节 初识电磁波

刷基础

1. A 【解析】执行月背采样任务的“嫦娥六号”借助“鹊桥二号”中继卫星与地面联系,信息传递利用的是电磁波,但不是电磁波中的红外线,故A正确。

2. AD 【解析】由图可知,电磁波的频率越高,波长越短,故A正确;由图可知,红外线的波长比可见光的波长长,故B错误;由图可知,X射线的频率比无线电波的频率高,故C错误;可见光与γ射线都是电磁波,电磁波在真空中的传播速度相同,故D正确。故选AD。

3. 迅速变化 不能 金属对电磁波有屏蔽作用 【解析】这个现象反映了迅速变化的电流能在周围的空中产生电磁波。如果把收音机放入一个密闭的金属盒中,进行同样的操作,因为金属对电磁波有屏蔽作用,因此不能听到“咔咔”声。

4. A 【解析】已知 $f=200\text{ MHz}=2\times10^8\text{ Hz}$,根据周期和频率的关系可知该电磁波的周期 $T=\frac{1}{f}=\frac{1}{2\times10^8\text{ Hz}}=5\times10^{-9}\text{ s}$ 。故选A。

5. C 【解析】甲、乙都是电磁波,在真空中电磁波的传播速度是相等的,故B错误;两个相邻的波峰或波谷之间的距离是波长,由图知,甲电磁波的波长长,乙电磁波的波长短,根据波速=波长×频率以及在真空中电磁波的波速

刷有所得

电磁波的传播不需要介质,电磁波可以在固体、液体、气体中传播,也可以在真空中传播。

易错警示

不要认为导体中有电流就会产生电磁波,只有当电流迅速变化时才会产生电磁波。“迅速变化的电流”与“变化的电流”不能混为一谈,如果电流的变化速度太慢,也不会产生电磁波。

相同可知,甲电磁波的频率小,故A、D错误,C正确。

6. 电磁波 可以 等于 【解析】手机是利用电磁波传输信号实现通信的,该信号可以在真空中传播。在真空中,5G信号的传播速度等于4G信号的传播速度。

刷易错

7. C 【解析】北斗卫星导航系统传递信息的媒介是电磁波,而“B超”利用超声波传递信息,故它们传递信息的媒介不同,故A错误;利用声呐探测海深,其原理与蝙蝠在夜间正常飞行的原理相同,故B错误;在空气中,声速约为340 m/s,电磁波的传播速度约为 $3\times10^8\text{ m/s}$,声的传播速度远小于电磁波的传播速度,故C正确;有线电话是利用导线中的电流来传递信息的,既不能接收电磁波,也不能发射电磁波,故D错误。

第二节 电磁波的应用

刷基础

1. D 【解析】无线电广播的发射是把声音信号转换成电信号,即音频电信号,然后把音频电信号加载到高频电流上,形成调制信号,最后通过天线发射出去,收音机接收到电磁波,通过调谐器把音频信号取出来并加以放大,还原成声音,是声、电信号的相互转换;电视工作过程中不但应用到声、电信号的相互转

换,还应用到光、电信号的相互转换。综上所述可知,D 正确。

2. C 【解析】蓝牙耳机与手机之间信息的传递利用的是微波。故选 C。

3. B 【解析】无线电波传播的速度约为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$,无线电波从地球到卫星用的时间 $t = \frac{s}{v} = \frac{36\,000 \times 10^3 \text{ m}}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} = 0.12 \text{ s}$,延迟时间 $t' = 2t = 2 \times 0.12 \text{ s} = 0.24 \text{ s}$,故选 B。

4. 电磁波 【解析】电磁波的传播不需要介质,且电磁波可以传递信息,超声波的传播需要介质。

5. 电磁波 红外线 【解析】雷达是依靠电磁波探测空中飞行器的,隐形技术就是在机身涂上一层能高效吸收电磁波的物质使雷达无法追踪。相同条件下,温度越高的物体,辐射的红外线越多,机身上涂的物质能对发动机工作时放出的高温气体进行处理,使敌人无法追踪战斗机辐射出的红外线。

6. C 【解析】伽马射线是一种频率较高的电磁波,故 A 正确,不符合题意;伽马射线属于电磁波,电磁波在真空中的传播速度为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$,故 B 正确,不符合题意;伽马射线的频率超过 $3 \times 10^{19} \text{ Hz}$,所以伽马射线的振动周期最大约为 $T = \frac{1}{3 \times 10^{19}} \text{ s} \approx 3.3 \times 10^{-20} \text{ s}$,没有超过 $3 \times 10^{-19} \text{ s}$,故 C 错误,符合题意;伽马射线的频率超过 $3 \times 10^{19} \text{ Hz}$,有极强的穿透本领,对细胞有杀伤力,所以伽马射线医疗上可以用来治疗肿瘤,故 D 正确,不符合题意。

刷应用

7. A 【解析】X 射线是一种频率极高、波长极短、能量很大的电磁波,具有较强的穿透能力,可用于安检等领域。故选 A。

第三节 跨学科:电磁波与信息技术

刷基础

1. A 【解析】制作光导纤维的材料为玻璃或塑料,属于绝缘体,故 A 正确。故选 A。

2. 5×10^{-4} 16 【解析】光在内芯中传播速度为 $v = \frac{2}{3}c = \frac{2}{3} \times 3 \times 10^8 \text{ m/s} = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$,光信号在

知识归纳

不同的电磁波的频率不同,波长不同,但在真空和空气中的传播速度相同。

关键点拨

卫星通信实际上是利用卫星做微波中继站的微波通信。

刷有所得

不容易导电的物体叫绝缘体,如玻璃、橡胶、陶瓷、塑料等。

光导纤维内芯中沿直线传播需要的时间为 $t =$

$$\frac{s}{v} = \frac{100 \times 10^3 \text{ m}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} = 5 \times 10^{-4} \text{ s};$$

由题和数学知识知,光束在此光导纤维内部每反射一次传播的距离为 $s' = 50 \text{ } \mu\text{m} = 5 \times 10^{-2} \text{ mm}$,光束在此段

$$\text{光导纤维内部反射的次数为 } n = \frac{0.85 \text{ mm}}{5 \times 10^{-2} \text{ mm}} =$$

17 次,因两端的边缘除外,反射的次数应减去 1,所以光束在此段光导纤维内部反射的次数为 16 次。

3. B 【解析】中央人民广播电台与河北网络广播电台,发射的信号相同的是波速。故选 B。

4. D 【解析】

- A 微波是电磁波的一种,故 A 正确,不符合题意
- B 微波的性质接近光波,大致沿直线传播,故 B 正确,不符合题意
- C 微波大致沿直线传播,因此需每隔 50 km 左右建一个微波中继站,信息传输得越远,需要的中继站越多,微波中继站不仅可以建立在地球表面,也可以建立在太空中,故 C 正确,不符合题意, D 错误,符合题意

5. A 【解析】在真空中,北斗卫星导航系统传输信息的速度与光速相同,故 A 正确;北斗卫星导航系统的空间段采用电磁波传输信息,故 B 错误;北斗卫星导航系统采用电磁波为汽车导航,故 C 错误;北斗卫星导航系统在传输大量信息时,其传输频率不变,故 D 错误。

6. D 【解析】网络上的资料内容丰富,而且新闻每时每刻都在进行更新,信息容量大。可以向远在千里之外的人发送电子邮件,电子邮件随时都可以发送,收件人的计算机未打开,也可以向他发送电子邮件。故选 D。

刷应用

7. (1) 内 反射 (2) 光导纤维 能

【解析】(1) 在这个实验中,激光电筒发出的光束是沿水流的内壁经过多次反射,最后射到盆底的。(2) 激光在传输过程中,从光导纤维的一端射入,在光导纤维内壁上要发生多次

反射,最后从另一端射出,这样就把激光携带的信息传到了远方,实验中从瓶中流出的水柱相当于光纤通信中的光导纤维;用来进行光纤通信的光纤能弯曲。

实 践 探究红外测温仪

刷实践

1. (1)电磁波 (2)暖气片 正在 (3)接收红外线 电 (4)正确 获得普遍规律 (5)无关 (6)测温仪没有正对人体(合理即可)

【解析】(1)红外线是一种不可见光,是一种电磁波。(2)暖气片的温度比人的温度高,暖气片向外辐射的红外线较多;所有物体都会向外辐射红外线,故室外 0 ℃ 的冰,正在向外界辐射红外线。(3)红外测温仪是通过接收红外线来测温的;红外探测器将红外信号转换为电信号。(4)由表 1 可知,在测温距离相同的情况下,对四位同学的额头和手腕进行测量,每位同学额头和手腕温度的测量值都不同,说明体温的测量值与测温部位有关。测量的其他不同部位的温度进行比较是为了获得普遍规律。(5)保持测温部位相同,由表 2 可知,该测温仪在有效测温距离(3 cm)内,温度的测量值保持 36.5 ℃ 不变,即在有效测温距离内,所测体温值与测温距离无关。(6)导致温度测量值出现偏差的原因可能是测温仪没有正对人体,从而导致红外线无法会聚在红外探测器中心位置。

全章综合训练

刷中考

1. A 【解析】已知该电磁波的频率 $f = 1.027 \times 10^8$ Hz,由图可知,该电磁波属于无线电波,故 A 符合题意。
2. 电磁 能 【解析】神舟二十号和神舟十九号航天员在中国空间站胜利会师,激动人心的画面通过电磁波传遍全世界。电磁波能在空气中传播。
3. (1)电磁波 金属材质的密闭容器对手机信号有屏蔽作用(合理即可) (2)金属的种类

刷有所得

(1)红外线属于不可见光,是一种电磁波;(2)体温的测量值可能与测温的部位、测量的距离有关,由控制变量法可知,探究体温的测量值与其中一个因素的关系时,要控制另外一个因素不变。

影响电磁波的屏蔽效果吗(合理即可)

思路点拨 | 可探究科学问题的陈述方式

- 方式一:某个量影响另一个量吗?例如:导体的长度影响导体的电阻大小吗?
- 方式二:如果改变某个量,另一个量会怎样变化?例如:如果增大导体两端的电压,导体中的电流增大吗?
- 方式三:一个量跟另一个量有关吗?例如:电流跟电压有关吗?

【解析】(1)手机是用电磁波传递信息的;通过表格中信息可以得出初步结论:金属材质的密闭容器对手机信号有屏蔽作用。(2)结合“医院 CT 室为防止射线泄露,房门用含有铅板夹层的厚钢板制成”可以提出可探究的科学问题有:①金属的种类影响电磁波的屏蔽效果吗? ②金属的厚度影响电磁波的屏蔽效果吗?

4. A 【解析】

选项	分析	结果
A. 电磁波	能够满足飞机与地面之间远距离、高速率的信息传输需求	√
B. 超声波	传播距离有限,易受外界干扰,传播过程中易被其他设备捕捉到	×
C. 次声波	频率低,携带的信息有限,易受自然环境的影响且具有易检测性	×
D. 光导纤维	需要铺设专门的线路,无法应用于飞机与地面这种移动的通信场景	×

5. D 【解析】超声波的传播需要介质,不能在真空中传播,在太空中用电磁波传递信息,故 A 错误;质量不随位置的改变而改变,故 B 错误;根据牛顿第一定律,若在长征二号丁运载火箭加速升空时,所有外力消失,火箭将做匀速直线运动,故 C 错误;运载火箭的发动机与轿车的汽油机都属于热机,工作时将内能转化为机械能,故 D 正确。

刷章测

1. **B** 【解析】空间站与地面之间的通信利用的是电磁波,故选 B。

2. **C** 【解析】所有电磁波在真空中的传播速度均为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$,故 A 正确,不符合题意;手机与外界联系时,既要接收信号,又要发射信号,所以手机既是无线电发射台,又是无线电接收台,故 B 正确,不符合题意;微波炉工作时主要利用电磁波的能量特征,故 C 错误,符合题意;蓝牙信号属于电磁波,在空气中的传播速度约为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$,故 D 正确,不符合题意。

3. 电磁波 01:00:00 2.376×10^{13}

【解析】太空中是真空的,声波不能在真空中传播,而电磁波可以,故旅行者一号发出的是电磁波;根据莫尔斯电码,可得出旅行者一号发出信号的时刻是 01:00:00,由题知,地球收到信号的时刻是当日 23:00:00,则电磁波传播的时间 $t = 23:00:00 - 01:00:00 = 22 \text{ h}$,由速度公式得,旅行者一号与地球之间的距离 $s = v_{\text{电磁波}} t = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 22 \times 3600 \text{ s} = 2.376 \times 10^{13} \text{ m}$ 。

4. 电磁波 (1)真空玻璃罩中没有传播声音的介质 (2)金属对电磁波有屏蔽作用 实验方法见解析 【解析】迅速变化的电流产生电

思路点拨

声波不能在真空中传播,电磁波可以在真空中传播;由莫尔斯电码与数字的对应情况可得出旅行者一号发出信号的时刻,再根据 $s = vt$ 可求出旅行者一号与地球之间的距离。

磁波,当收音机发出“咔咔”声时,说明收音机接收到了电磁波。(1)由于声的传播需要介质,所以,收音机放在真空玻璃罩中时听不到“咔咔”声。(2)由于电梯是金属制成的,金属对电磁波有屏蔽作用,所以在乘坐电梯时接收不到信号;设计实验:将手机放入密闭的金属容器内,用另一个手机呼叫金属容器内的手机,如果听不到金属容器内手机发出的声音,就说明金属容器对电磁波有屏蔽作用,反之说明金属容器对电磁波没有屏蔽作用(合理即可)。

5. (1)折线 (2)D (3)不会 光从空气斜射向玻璃时,折射角小于入射角

【解析】(1)因为光在同种均匀介质中沿直线传播,光从光纤内层的玻璃射向与外层的分界面时,只会发生反射,所以光在光纤中传播时的路线是折线。(2)光从玻璃进入空气,如果临界角为 46° ,则入射角大于 46° 时会发生全反射现象,四个选项中只有 $50^\circ > 46^\circ$,所以入射角为 50° 时会发生全反射现象,故 D 正确。(3)由题意可知,只有折射角大于入射角且入射角大于临界角时,才会发生全反射现象,光从空气斜射向玻璃,折射角小于入射角,所以不会发生全反射现象。

第二十一章 能源、材料与社会

第一节 能量的转化与守恒

刷基础

1. **C** 【解析】蓄电池充电时,电能转化为化学能,故 A 错误;暖水瓶塞跳起时,瓶内气体的内能转化为瓶塞的机械能,故 B 错误;利用热水袋取暖时,热水袋的内能减少,人体的内能增大,内能发生了转移,故 C 正确;双手摩擦生热时,机械能转化为内能,故 D 错误。故选 C。

2. 内 机械 【解析】摩擦生热是通过做功的方

关键点拨

自然界中能量是守恒的,但机械能不一定守恒。

式将机械能转化为内能;电动机带动抽水机把水送到高处,电能转化为机械能。

3. **B** 【解析】根据电动机的外壳温度升高可知,有一部分电能转化成了内能,故 A 错误;电能一部分转化为机械能,另一部分转化为内能,总的能量守恒,但机械能不守恒,故 C、D 错误,B 正确。故选 B。

4. 电 不变 【解析】风力发电时将风能转化为电能;根据能量守恒定律可知,能量在转化和转移的过程中总量不变。