

太原市 2015~2016 学年第一学期高二年级期末考试
物理试卷（文科）

一、单项选择题：本题包含 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的，请将正确选项前的字母填在下表内相应位置。

1. 在物理学史上，最先建立完整的电磁场理论并预言电磁波存在的科学家是（ ）
A. 赫兹 B. 爱因斯坦 C. 麦克斯韦 D. 法拉第

答案：C

考点：物理学史

难度：☆

解析：考察电磁场理论建立的物理学史。赫兹的主要贡献是发现电磁波；爱因斯坦的主要贡献是相对论和量子力学；麦克斯韦的主要贡献是于 1873 年出版了《电磁理论》，系统全面的阐述了电磁场理论；法拉第的主要贡献是通过实验，总结出了电磁感应定律。故选 C。

2. 关于闭合电路中产生感应电流的条件，下述说法正确的是（ ）
A. 只要闭合电路处于磁场中，就一定能产生感应电流
B. 只要闭合电路和磁场发生相对运动就一定能产生感应电流
C. 只要闭合电路做切割磁感线运动就一定能产生感应电流
D. 只有穿过闭合电路的磁通量发生变化时，才能产生感应电流

答案：D

考点：法拉第电磁感应定律

难度：☆

解析：考察产生感应电流的条件。两个条件：闭合电路；磁通量发生变化。故选 D。

3. 传感器是将声、光、压等信号转化为电信号的装置。现代生活中，许多地方都用到了传感器。光电式鼠标中采用了传感器；学校楼道的照明灯也使用了传感器，当光照变暗且接收到声音时照明灯就会发光。光电式鼠标和楼道照明灯中都采用了（ ）
A. 红外传感器 B. 温度传感器 C. 压力传感器 D. 光传感器

答案：D

考点：传感器

难度：☆

解析：光电鼠标中采用了光传感器；照明灯采用了光传感器和声传感器。故选 D。

4. 下列说法中符合实际的是（ ）
A. 红外烤箱中的红光就是红外线
B. 医院里常用 γ 射线对病房和手术室消毒
C. 在卫星上常用紫外线进行地热勘测
D. 在卫星上常用红外线遥感监视地球森林火情

答案：D

考点：电磁波和光

难度：☆

解析：红外线是看不到的，红外烤箱中的红光是波长比红外线短的红光；消毒常用紫外线，利用紫外线的波长比较适合破坏核酸结构的特点；卫星上利用波长教长的红外线进行监视地面以及进行地热勘测。故选 D。

5. 山西音乐广播电台发射的调频电磁波信号、CD 机中的激光（可见光）、人体透视用的 X 光都是电磁波，它们的频率分别为 f_1 、 f_2 、 f_3 ，则

A. $f_1 > f_2 > f_3$

B. $f_1 < f_2 < f_3$

C. $f_3 > f_1 > f_2$

D. $f_2 < f_3 < f_1$

答案：B

考点：电磁波和光

难度：☆

解析：广播电台调制电磁波波长较长，频率较小；X 光频率比可见光高；激光为可见光，频率介于 X 光与电台调制信号之间。故选 B。

6. 音响系统、电视机都用电网中的交流代替电池供电手机、P 时也通过电网为电池充电，所以它们（充电器）内都有整流电路，把交流变为直流。但整流后仍有一部分交流成份这部分电流通过扬声器时就会产生嗡嗡声。为解决这一问题，在整流电路和工作电路之间要安装电容器，这是因为电容器能够

A. 通直流、隔交流

B. 通交流隔直流

C. 既通直流又通交流

D. 既隔直流又隔交流

答案：B

考点：电容器

难度：☆

解析：电容器具有通交流隔直流的功能。选 B。

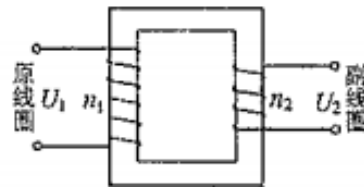
7. 如图所示，一个理想变压器原线圈和副线圈的匝数分别为 n_1 和 n_2 ，正常工作时输入和输出的电压分别为 U_1 和 U_2 ，已知 $n_1 > n_2$ ，则

A. 该变压器为降压变压器， $U_1 > U_2$

B. 该变压器为降压变压器， $U_2 > U_1$

C. 该变压器为升压变压器， $U_1 > U_2$

D. 该变压器为升压变压器， $U_2 > U_1$



答案：A

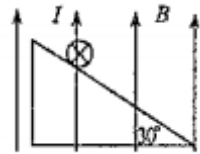
考点：理想变压器

难度: ☆

解析: 匝数之比等于电压之比, $n_1 > n_2$, 所以 $U_1 > U_2$, 电压降低, 为降压变压器。选 A。

8 如图在倾角为 30° 的斜面上, 水平固定一根 0.20m 长的铜棒, 其两端用软导线与电源连接, 铜棒中通有 2A 的电流, 方向如图所示。现在空间加上竖直向上磁感应强度大小为 0.4T 的匀强磁场, 则铜棒在该磁场中受到的安培力的大小和方向分别是

- A. 0.16N 水平向右
- A. 0.16N 水平向左
- A. 0.10N 水平向右
- A. 0.10N 水平向左



答案: A

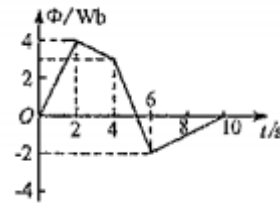
考点: 安培力

难度: ☆

解析: 由安培力公式 $F=BIL$ 可得 $F=0.16\text{N}$, 由左手定则可以判断方向水平向右。选 A。

9. 穿过某线圈的磁通量随时间的变化关系如图所示, 则在 $0\sim 10\text{s}$ 内, 该线圈内产生感应电动势最大的时间段是

- A. $0\text{s}\sim 2\text{s}$
- B. $2\text{s}\sim 4\text{s}$
- C. $4\text{s}\sim 6\text{s}$
- D. $6\text{s}\sim 10\text{s}$



答案: C

考点: 法拉第电磁感应定律

难度: ☆

解析: 由法拉第电磁感应定律 $E=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 在图像中斜率大的时间段电动势大, $4\sim 6\text{s}$ 内斜率是最大的, 所以选 C。

10 在自然界生态系统中, 蛇与老鼠和其他生物通过营养关系构成生物链, 在维持生态平衡方面发挥了重要作用。蛇是老鼠的天敌, 它是通过接收热辐射来发现老鼠的。已知老鼠的体温 $t=37^\circ\text{C}$, 它发出的最强热辐射的波长为 λ_m , 根据热辐射理论, 与其热力学温度 T [$T=(273+t)\text{K}$] 的关系为 $\lambda_m \cdot T=2.90 \times 10^{-3}\text{m} \cdot \text{K}$, 则老鼠发出最强的热辐射的波长 λ_m 约为

- A. $1.16 \times 10^{-4}\text{m}$
- B. $7.9 \times 10^{-5}\text{m}$

C. $9.4 \times 10^{-6} \text{m}$

D. $9.7 \times 10^{-9} \text{m}$

答案: C

考点: 电磁波, 热辐射

难度: ☆

解析: 已知老鼠体温 $t=37^\circ\text{C}$, $T=273+t=310\text{K}$, 由公式 $T \cdot \lambda_m = 2.90 \times 10^{-3} \text{m} \cdot \text{K}$, 得老鼠发出的最强的

热辐射的波长为 $\lambda_m = \frac{2.90 \times 10^{-3}}{310} \text{m} = 9.4 \times 10^{-6} \text{m}$, 选项 C 正确.

二、选项选择题 (共 5 小题, 每题 3 分, 共 15 分)

11、下列现象能说明电磁波具有能量的是 ()

- A、微波炉能利用电磁波加热东西
- B、太阳能热水器能将太阳能转换成热能
- C、电磁波和光具有相同的传播速度
- D、与声波和水波不同, 电磁波可以在真空中传播

答案: AB

考点: 电磁波和光

难度: ☆

解析: 此题比较简单; 主要考察电磁波的基本的性质, 只要基础知识认识清楚, 作对题目不难

12、为减少输电线上的电能损耗, 远距离输电都采用高压输电, 设计电路时, 要综合考虑各种因素, 选择合适的电压, 少数电路已经采用 550KV 的高压输电, 下列说法正确的是 ()

- A、输电线上的损耗主要是电流的热效应产生的
- B、高压输电是通过减小输电线的电阻来减少损耗的功率的
- C、高压输电是减少输电线上的电流来减少损耗的功率的
- D、综合各种因素, 采用 550KV 的高压一定优于 110KV 的电压。

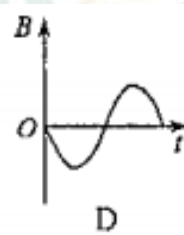
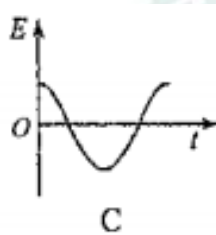
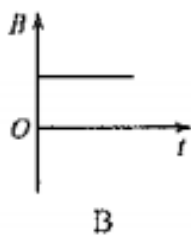
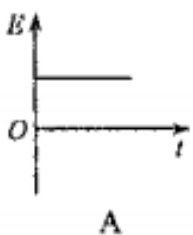
答案: AC

考点: 高压输电和远距离输电

难度: ☆

解析: 此题比较简单; 高压输电的目的是减少的损耗的功率, 电压越高, 电流越小, 损耗的功率越小。

13、下列四幅图分别表示电场强度 E 和磁感应强度 B 随时间变化的规律。根据电磁场理论可以判定, 能在周围空间激发磁场和电场的是 ()



答案：CD

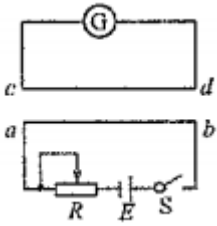
考点：奥斯特电流的磁效应

难度：☆

解析：考察奥斯特电流的磁效应的理解，变化的电流产生变化的磁场

14、如图所示，导线 ab 和 cd 平行，则下列四种情况电流表有电流通过的是（ ）

- A、开关 S 闭合或断开的瞬间
- B、开关 S 是闭合的，但是滑动触头向左移
- C、开关 S 是闭合的，滑动触头向右移
- D、开关 S 始终闭合，不滑动触头



答案：ABC

考点：电路的串并联分析，电路动态分析

难度：☆

解析：此题简单，只要分清出电路的串并联状态即可

15、某同学安装家庭照明电路，他将火线上的保险丝取下，把一个额定电压为 220V 的灯泡作为检验灯泡连接在原来保险丝的位置，同时将电路中的所有开关都断开，用这种方法检验电路是否有短路。则接通电源后，下列说法正确的是（ ）

- A、若检验灯泡正常发光，表明检验灯泡后面电路中的火线和零线之间有短路
- B、若检验灯泡不亮，但将某一用电器的开关闭合后检验灯泡正常发光，表明这个开关直接接在火线和零线之间
- C、若检验灯泡不亮，但将某个灯泡的开关闭合后，这个灯泡和检验灯泡都能发光，只是亮度不够，这表明电路中一定出现了短路现象
- D、无论将电路中用电器开关闭合还是断开，检验灯泡均不亮，表明电路中出现了短路。

答案：AB

考点：电路的串并联分析，电路动态分析

难度：☆☆☆

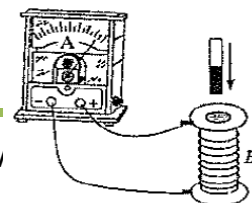
解析：此题较难；考察的是电路故障分析，只要电表有示数，说明这个电表可以形成闭合的回路。

三、实验题（共 3 个小题，共 14 分）

16.用图示装置探究产生感应电流的条件时，做了以下实验，回答下列问题：

- (1) 本实验中，如果灵敏电流表的指针（偏转），我们就认为线圈 B 中有感应电流产生；
- (2) 保持线圈 B 静止，在将磁铁靠近 B 的过程中，电路中（有）感应电流产生
- (3) 保持磁铁静止，在将线圈 B 靠近和远离磁铁的过程中，电路中（有）感应电流
- (4) 前后两次将条形磁铁插入线圈 B，第一次用时 0.2 秒，第二次用时 0.4 秒，并且两次的起始和终止位置相同，则以下正确的两项是（BC）。

- A.线圈 B 中第一次磁通量的变化大
- B.线圈 B 中第一次磁通量的变化快



- C.第一次电流表的最大偏角较大
D.两次电流表的最大偏角一样大

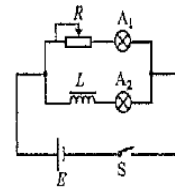
考点：楞次定律

难度：☆

解析：本题主要考查了感应电流的产生条件，闭合电路的磁通量发生变化时，会产生感应电流，所以当灵敏电流表的指针发生偏转时，就认为 B 中产生了感应电流。由于 (2) (3) 两种情况，均可以是线圈中的磁通量发生变化，则都可以产生感应电流

17.在如图所示的电路中，A₁、A₂ 为两个完全相同的灯泡。L 为自感线圈，R 为可变电阻，闭合开关调整变择期是的灯泡亮度相同，然后断开开关。下列说法中正确的一项是 (A)

- A.当开关 S 闭合时，A₁ 立即发光，A₂ 逐渐亮起了
B.当开关 S 闭合时，A₂ 立即发光，A₁ 逐渐亮起了
C.当开关 S 断开时，A₁ 理解熄灭，A₂ 逐渐熄灭
D.当开关 S 断开时，A₂ 理解熄灭，A₁ 逐渐熄灭



考点：法拉第电磁感应定律

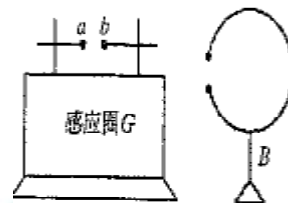
难度：☆☆

解析：本题主要考查自感和电磁感应，当开关闭合时，由于 A₁ 直接和电源电阻相连，故可以直接点亮，而 A₂ 由于和线圈相连，由于楞次定律，线圈会阻碍通过其磁通量的变化，故 A₂ 会逐渐亮起来；当开关断开时，由于 L 仍然要阻碍通过其磁通量的变化，故 L 会放电，使得 A₁、A₂ 构成一个回路，故 A₁、A₂ 均不会立即熄灭。

18.如图所示，感应圈 G 上装两根带有球形电极的铜管 a、b 构成发射天线，两球的间隙约 0.5cm。将一根导线完成环状，导线两端安装两个小金属球，其间留有空隙，将导线固定到绝缘支架 B 上靠近感应圈防置。让感应线圈工作，当电火花在 a、b 管上两个金属球间跳动时，B 上导线环两个小球间也有电火花跳动。回答下列问题：

(1) 人类历史上，首先捕捉到电磁波的科学家是 (D)

- A.法拉第 B.奥斯特 C.麦克斯韦 D.赫兹



(2) 对于这一实验现象的解释如下，请完成其中的填空：

感应线圈本质上是一个变压器，它利用 (电磁感应定律) 将低压交流电变成数千伏的高电压。由于 a、b 管上两球间的电压很高，间隙中电场 (很强)，空气分子被电离，从而形成一个导电通路。

当电火花在 a、b 管上来那个金属球间跳动时，必定建立一个迅速变化的电磁场，这种变化的电磁场以 (电磁波) 的形式在空间快速传播，当其经过导线环时，迅速变化的电磁场在导线环中激发出 (感应电动势)，击穿导线环中的空气，使得导线环的空隙中也产生了电火花。

在此实验中，感应圈及金属棒构成了电磁波的 (发射器)，导线环成了电磁波的 (检测器)。

考点: 法拉第电磁感应定律

难度: ☆☆☆

解析: (1) 物理史知识

(2) 变压器的原理就是电磁感应定律, 由于可以电离空气, 必须是一个强电场, 电磁场在空间以电磁波形式传播, 由电磁感应定律知变化的磁场产生感应电动势。

四、计算题 (包含 5 个大题, 共 39 分)

19. (7 分) 在竖直方向的匀强磁场中, 有一单匝闭合线圈水平放置, 线圈电阻为 0.8, 若穿过线圈的磁通量在 0.01s 内从 $1.6 \times 10^{-2} \text{ Wb}$ 均匀减小为零, 那么:

(1) 线圈中的感应电动势是多大?

(2) 线圈中的感应电流是多大?

考点: 法拉第电磁感应定律

难度: ☆

解析: (1) $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

$$E = 1.6\text{V}$$

(2) $I = \frac{E}{R}$

$$I = 2\text{A}$$

20. (7 分) 已知某种电磁波的频率为 $1.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$ 真空中的光速 $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$, 回答下列问题:

(1) 该电磁波在真空中传播时, 其波长是多少?

(2) 电磁波从真空进入介质后, 频率不变, 波长, 波速变化。若该电磁波进入 NaCl 晶体中波长变成 $4.0 \times 10^{-11} \text{ m}$, 则电磁波在 NaCl 中的速度是多少?

考点: 波长的求解和波速的求解。

难度: ☆☆

答案: (1) $e = \lambda f$

$$\lambda = 2.0 \times 10^{-7} \text{ m}$$

(2) $v = \lambda' f$

$$v = 6.0 \times 10^4 \text{ m/s}$$

21. (8 分) 两个等量异号点电荷 P、Q 在真空中激发的电场的电场线如图所示, 在电场中有 M、N 两点, 已知电荷量为 $q = 1.0 \times 10^{-9} \text{ C}$ 的试探电荷在 M 点受到的电场力为 $F_M = 2.5 \times 10^{-6} \text{ N}$, 问:

(1) M 点和 N 点哪一点的电场强度较大?

(2) M 点电场强度 E_M 的大小;



(3) 已知 $E_N=4.0 \times 10^2 \text{N/C}$, 求在 N 点受到的电场力 F_N 的大小。

难度: ☆☆

考点: 电场强度大小的判断, 电场强度的求解, 电场力的求解。

分析: 根据电场线疏密程度判断电场强度的大小, 利用以及求解。

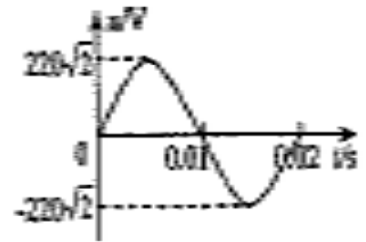
解答: (1) M 点的电场强度大,

(2) 根据 求得 $E_M=2.5 \times 10^3 \text{N/C}$,

(3) 根据 $F_N=qE_N$ 求得 $F_N=4.0 \times 10^{-7} \text{N}$ 。

22.(9 分)一交流电压随时间变化的图像如图所示。若用此交流电为一台微电子控制的电热水瓶供电, 电热水瓶恰能正常工作, 加热时消耗的电功率为 660W, 保温时消耗的电功率为 30W。求:

- (1) 该交流电电压的有效值和交流电的频率
- (2) 电热水瓶加热时通过的电流
- (3) 电热水瓶保温 12h 消耗的电能



考点: 机械波和机械振动

难度: ☆

解析: (1) $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 220\text{V}$

$$f = \frac{1}{T} = 50\text{Hz}$$

$$(2) P = UI$$

$$I = 3\text{A}$$

$$(3) W = P't$$

$$W = 1.3 \times 10^6 \text{J} = 0.36 \text{kW} \cdot \text{h}$$

23. (8 分) 传统燃料能源正在减少, 对环境造成的危害日益严重。同时全球还有 20 亿人得不到正确的能源供应, 这时太阳能以其独有的优势成为人们重视的焦点。太阳能发电应运而生, 但是, 由于地面太阳能有间歇性和随机性, 并且受气候和环境的影响, 人们便设想设立空间电站。

空间站是将太空站建在地球同步轨道上, 其发电原理如图所示, 在太阳能收集板上铺设太阳能电池, 通过光电转换太阳能变成电能, 在经微波转换器将电流转成微波。并通过天线将电能以微波的形式向地面发射, 地面接收站通过天线还原成电能。已知 $S_1 = 1\text{m}^2$ 太阳能电池板发射的电功率 $P_1 = 10\text{kw}$,

空间站的最大级可达 $S_2 = 5 \times 10^9 \text{kw}$, 求:

(1) 改发电站发电功率 $P_2 = ?$

(2) 利用微波传输, 效率可达 80%, 计算地面接受的实际功率 $P_{\text{实}} = ?$

(3) 一个太阳灶平均每平方米每分钟吸收太阳能 $8.4 \times 10^4 \text{ J}$ ，其转换效率是 15%，那么面积为 2m^2 太阳灶将太阳能转换成内能的功率是多少

考点：内能，功率和能量守恒

难度：☆☆☆

解析：(1) $\frac{P_2}{P_1} = \frac{S_2}{S_1}$

$$P_1 = 5 \times 10^{10} \text{ kW}$$

(2) $P_{\text{实}} = \eta P_2$

$$P_{\text{实}} = 4 \times 10^{10} \text{ kW}$$

(3) $P = \frac{\eta SW}{t}$

$$P = 420 \text{ W}$$