

2018 年上半年中小学教师资格考试

物理学科知识与教学能力试题（高级中学）

注意事项：

1. 考试时间为 120 分钟，满分为 150 分。
2. 请按规定在答题卡上填涂、作答。在试卷上作答无效，不予评分。

一、单项选择题（本大题共 8 小题，每小题 5 分，共 40 分）在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的请用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案字母按要求涂黑。错选、多选或未选均无分。

1. 高中物理某教科书中描述的一个演示实验如图 1 所示。在振幅较小的情况下，通过该实验能初步得出的结论是（ ）。

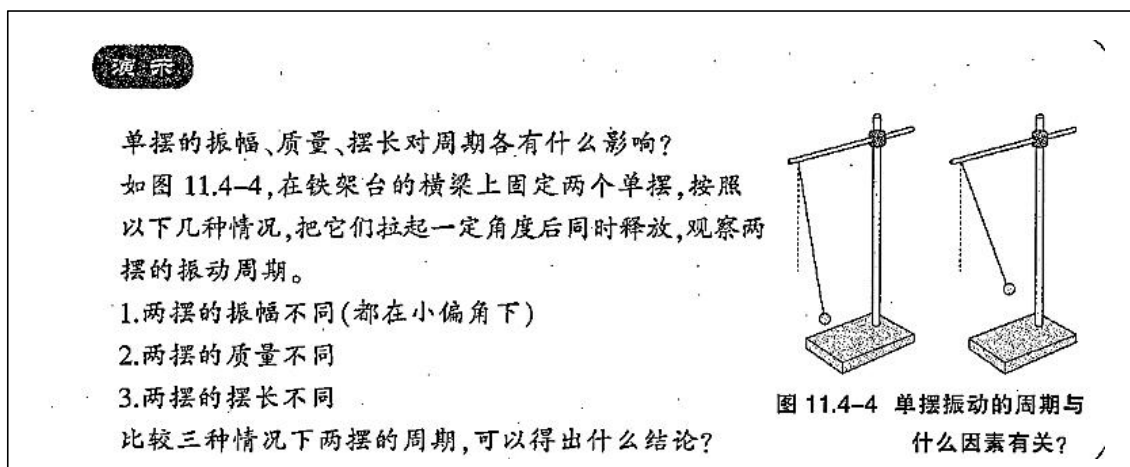
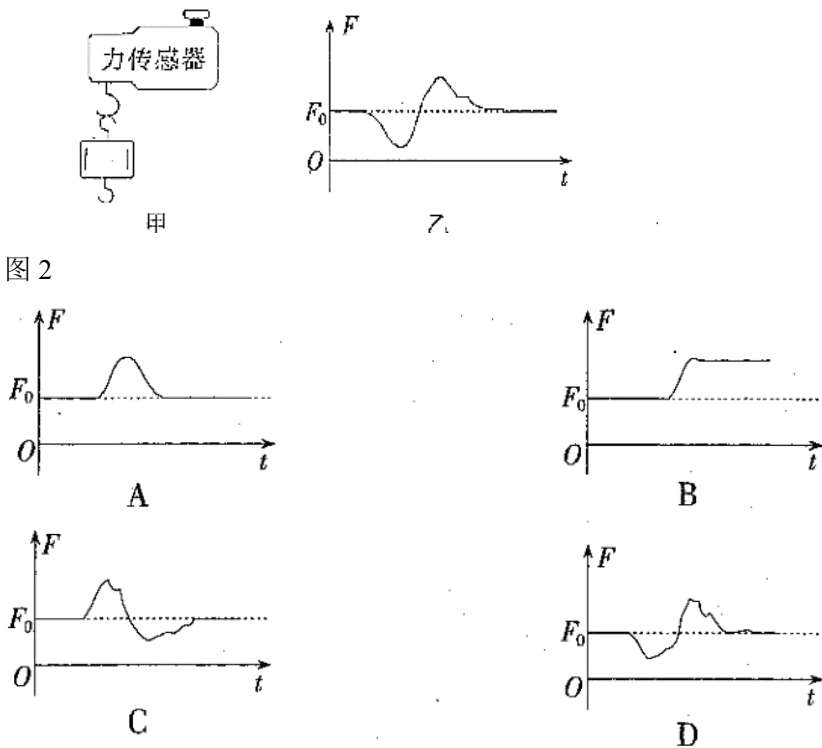


图 1

- A. 周期与摆球的质量、振幅、摆长均无关
- B. 周期与摆球的质量无关，与振幅和摆长有关
- C. 周期与摆球的质量、振幅均无关，与摆长有关
- D. 周期与摆球的质量、振幅均无关，与摆长的二分之一次方成正比

2. 如图 2 甲所示，在力传感器下端悬挂一钩码。某同学手持该传感器，从站立状态下蹲，再从下蹲状态起立回到站立状态，此过程中手和上身保持相对静止。下蹲过程传感器受到的拉力随时间

变化情况如图 2 乙，则起立过程传感器受到的拉力随时间变化情况可能是（ ）。



3. 登上火星是人类的梦想。若将地球和火星公转视为匀速圆周运动，忽略行星自转影响。根据表 1，火星和地球相比，下列叙述正确的是（ ）。

表 1

行星	半径/m	质量/kg	轨道半径/m
地球	6.4×10^6	6.0×10^{24}	1.5×10^{11}
火星	3.4×10^6	6.4×10^{23}	2.3×10^{11}

- A. 火星的公转周期较小
- B. 火星做圆周运动的加速度较小
- C. 火星表面的重力加速度较大
- D. 火星的第一宇宙速度较大

4. 2013 年 6 月 11 日“神舟十号”顺利升空，标志着我国火箭载人太空飞行有了历史性的突破。高空实验火箭起飞前，仪器舱内气体的压强 $p_0=1\text{ atm}$ ，温度 $t_0=27^\circ\text{C}$ 。在火箭竖直向上加速飞行的过程中，当加速度的大小等于重力加速度 g 时，仪器舱内水银气压计示数 $p=0.6p_0$ ，已知仪器舱是密封的，则此时舱内温度为（ ）。

- A. 360K
- B. 180K
- C. 16.2°C
- D. 32.4°C

5. 某电阻中通有随时间变化的电流 i ，按每经过 24s 减少一半的规律变化，初始时刻电流为 10，

如图 3 所示。该电流的表达式为 ()。

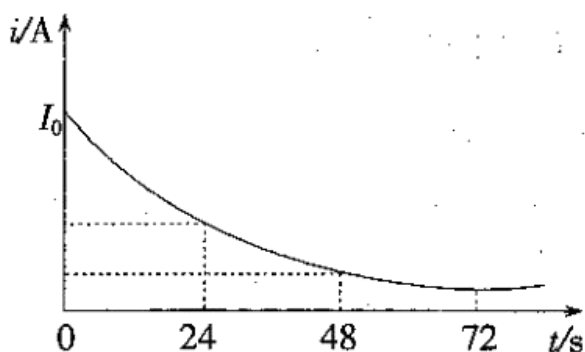


图 3

- A. $i = I_0 e^{-\frac{1}{24}t}$ B. $i = I_0 e^{-\frac{24}{\ln 2}t}$ C. $i = I_0 e^{\frac{1}{24}t}$ D. $i = I_0 e^{-\frac{\ln 2}{24}t}$

6. 如图 4 所示，空间存在具有水平边界 EF，方向水平向里的匀强磁场：在距离 EF 下方 H 处有一正方形线框 MNPO，线框平面的法线方向与磁场方向平行。将线框以初速度 v_0 竖直向上抛出。若运动过程中 MN 始终与 EF 平行，MN 在磁场中达到最高点时，OP 未进入磁场。则线框从开始运动至最高点的过程中， $v-t$ 图像是 ()。

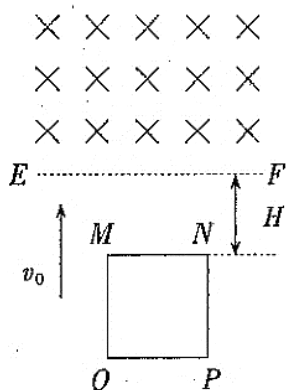
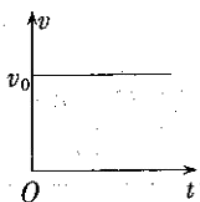
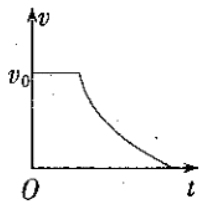


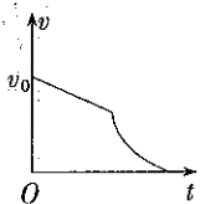
图 4



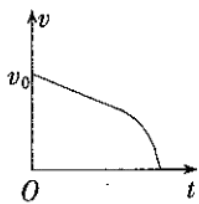
A



B



C



D

7. 某光栅每厘米有 3150 条刻线，用该光栅做衍射实验，则在第五级衍射光谱中可观察到的最大可见光波长为（ ）。

- A. 3150Å B. 3174Å C. 7875Å D. 6349Å

8. 某放射性元素经过 11.4 天有 $\frac{3}{4}$ 的原子核发生了衰变，该元素的半衰期为（ ）。

- A. 3.8 天 B. 5.7 天 C. 8.6 天 D. 11.4 天

二、计算题（本大题共 1 小题，20 分）

9. 球形电容器由两个同心的球壳导体，A、B 组成，如图 5 所示。导体 A、B 的半径分别为 R_A 和 R_B ，且 $R_A < R_B$ ，导体 A、B 在真空中分别带有电荷 $+q$ 和 $-q$ ，求：

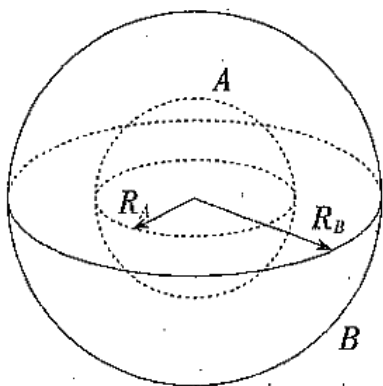


图 5

- (1) 导体 A、B 之间的电场强度；
- (2) 该电容器的电容。

三、案例分析题（本大题共 2 小题，第 10 题 20 分，第 11 题 30 分，共 50 分）

阅读案例，并回答问题。

10. 案例：

下面为一道物理习题和某同学的解答过程。

题目：

某卫星沿椭圆轨道绕行星运行，近地点离行星中心的距离为 a ，远地点离行星中心的距离为 b 。若卫星在近地点时的速率为 v_a ，卫星在远地点时的速率为 v_b ，试求 v_a 与 v_b 之比。

解：卫星运行时，所受的万有引力提供向心力，卫星在近地点时，有

$$G\frac{Mm}{a^2}=m\frac{v_a^2}{a}$$

卫星在远地点时，有

$$G\frac{Mm}{b^2}=m\frac{v_b^2}{b}$$

由上述两式可得 $\frac{v_b}{v_a}=\sqrt{\frac{a}{b}}$

答： v_b 与 v_a 之比为 $\sqrt{\frac{a}{b}}$ 。

问题：

- （1）简述该习题旨在帮助学生掌握的知识；（4 分）
- （2）给出该习题的正确解答；（6 分）
- （3）针对该同学的作业，设计教学片段帮助他解决该问题。（10 分）

11. 案例：

下面是李老师讲授高中物理“静电现象的应用”一课的教学片段。

李老师：同学们，前面我们已经学习过电荷在电场中会受到力的作用。由于金属导体中也有电荷，如果把一块金属导体放在电场中，导体中的电荷会怎样呢？大家先看大屏幕（图6），阅读课本中对应的内容，待会儿我们共同来讨论。

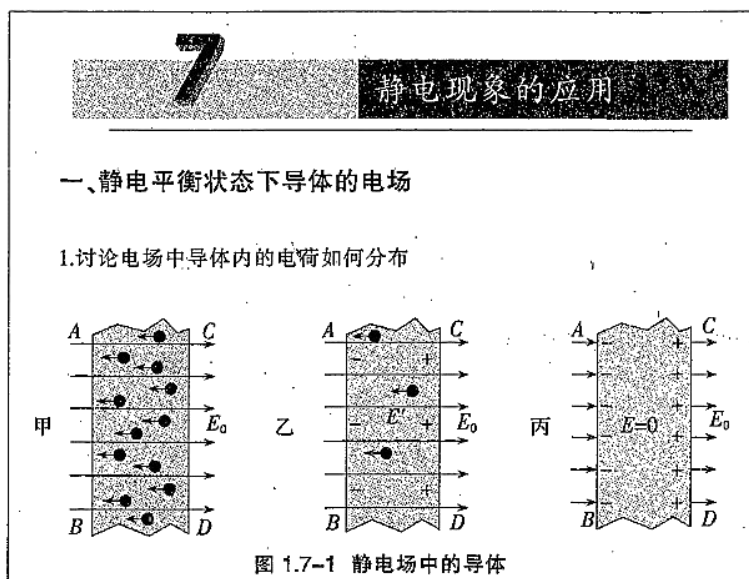


图 1.7-1 静电场中的导体

图 6

（师生阅读、讨论）

李老师：同学们，有谁想发表自己的观点？

甲同学：金属中有自由电子，在电场力的作用下向左边运动，直至到达金属板的左边为止。

乙同学：金属中的正电荷在电场力，的作用下向右运动，直至到达金属板的右侧为止。

李老师：同学们都说得非常好！正是因为受到外电场力的作用，正负电荷分开，从而在左右两边就出现了正负电荷，我们把这些电荷叫作感应电荷。我们知道只要有电荷就会产生电场，那么感应电荷产生的场就叫感应电场。感应电荷的电场方向与外电场方向相反，所以最终合场强为零，这时我们就说静电平衡了。同学们理解这个过程了吗？

同学：理解了。

李老师：接下来我们学习等势面，同学们先阅读课本。

（同学阅读，老师巡视）

李老师：有谁能说说什么是等势面吗？

丙同学：等势面是电势相等的面。处于静电平衡状态的整个导体是个等势体，它的表面是个等势面。

丁同学：老师，静电平衡的导体，它的内部还有电荷吗？

戊同学：老师我知道，在电场力的作用下，金属中的电荷被分开了，负电荷只能停留在左边，正电荷只能停留在右边，所以中间就没有电荷了。

李老师：回答得非常好！静电平衡后，导体内部就没有净电荷了。我们继续讨论等势面。

问题：

- (1) 请对李老师教学过程中的不足进行评述；(10 分)
- (2) 指出戊同学回答中存在的问题；(5 分)
- (3) 针对丁、戊同学的问题，设计一个教学片段或教学思路，帮助学生正确理解静电平衡时导体内部电荷的分布问题。(15 分)

四、教学设计题（本题共 2 小题，第 12 题 12 分，第 13 题 28 分，共 40 分）

12. 阅读材料，根据要求完成教学设计。

材料 图 7 所示为高中物理某教科书“科学的转折：光的粒子性”一节中的一个演示实验。

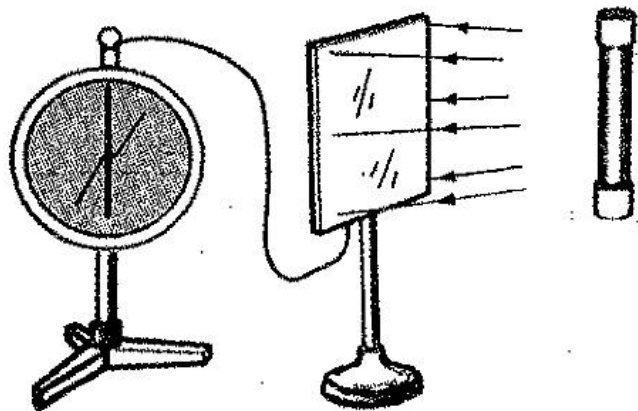


图 7

任务：

- (1) 这个演示实验可用于什么物理知识的教学？(4 分)
- (2) 用此实验设计一个教学片断，帮助学生理解与该现象相关的物理知识。(8 分)

13. 阅读材料，根据要求完成教学设计。

材料一 《普通高中物理课程标准（实验）》关于“电容、电感与交流电”的内容的要求为：通过实验，了解电容器和电感器对交变电流的导通和阻碍作用。

演示

如图 5.3-4,把白炽灯和电容器串联起来,先把它接在直流电源上,再把它接到交流电源上。观察灯泡的发光情况。

这个实验说明了什么?

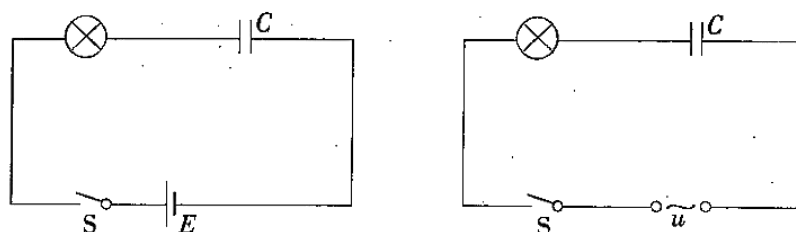


图 5.3-4 交流能够通过电容器

材料二 高中物理某教科书“电感和电容对交变电流的影响”一节的部分内容。

材料三 教学对象为高中二年级学生，已学过交流电、电感、电容概念。

任务：

(1) 简述什么是交变电流。(4分)

(2) 根据上述材料，完成“实验：电容对交变电流的影响”的教学设计。教学设计要求包括：教学目标、教学重点、教学过程（要求含有教学环节、教学活动、设计意图等）。(24分)