

2023 北京丰台高二（下）期末

物 理

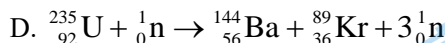
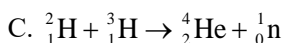
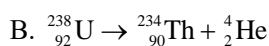
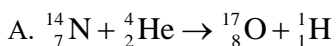
考生须知

1. 答题前，考生务必先将答题卡上的学校、年级、班级、姓名、准考证号用黑色字迹签字笔填写清楚，并认真核对条形码上的准考证号、姓名，在答题卡的“条形码粘贴区”贴好条形码。
2. 本次练习所有答题均在答题卡上完成。选择题必须使用 2B 铅笔以正确填涂方式将各小题对应选项涂黑，如需改动，用橡皮擦除干净后再选涂其它选项。非选择题必须使用标准黑色字迹签字笔书写，要求字体工整、字迹清楚。
3. 请严格按照答题卡上题号在相应答题区内作答，超出答题区域书写的答案无效，在练习卷、草稿纸上答题无效。
4. 本练习卷满分共 100 分，作答时长 90 分钟。

第 I 部分（选择题共 42 分）

一、选择题：（共 14 小题，每小题 3 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个正确选项，请选出符合题目要求的一项。）

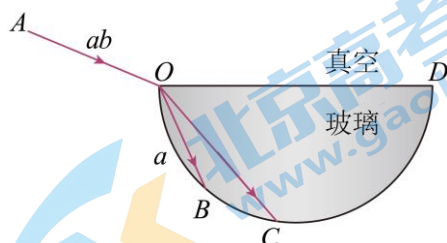
1. 以下核反应方程属于 α 衰变的是（ ）



2. 下列说法正确的是（ ）

- A. 天然放射现象说明原子核内部是有结构的
- B. 汤姆逊发现电子说明原子具有核式结构
- C. 卢瑟福根据 α 粒子散射实验提出原子的能级结构模型
- D. 放射性元素的半衰期随温度的升高而变短

3. 一束由 a 、 b 两种单色光组成的复色光沿 AO 方向从真空射入玻璃后分别从 B 、 C 点射出，下列说法正确的是（ ）



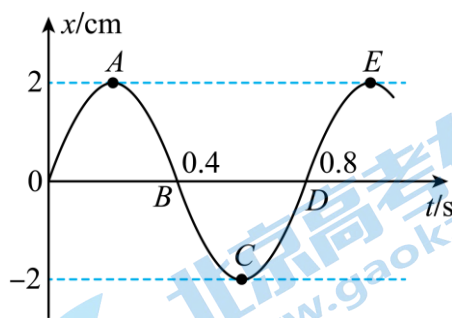
- A. 玻璃对 a 光的折射率小于对 b 光的折射率
- B. a 光在玻璃中的速度大于 b 光在玻璃中的速度

- C. 两种单色光由玻璃射向空气时, a 光的临界角较小
 D. 在相同条件下进行双缝干涉实验, a 光的干涉条纹间距较大

4. 下列关于电磁波的说法正确的 ()

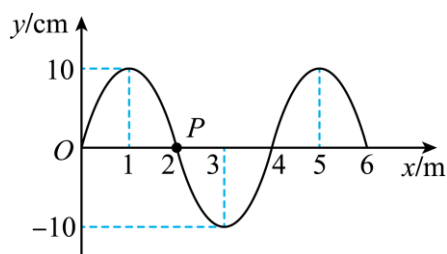
- A. 变化的电场周围一定能产生电磁波
 B. γ 射线比 X 射线更容易发生衍射现象
 C. 与红外线相比, 紫外线光子能量更大
 D. 麦克斯韦证实了电磁波的存在

5. 如图所示为某物体做简谐运动的图像, 关于物体的振动, 下列说法正确的是 ()



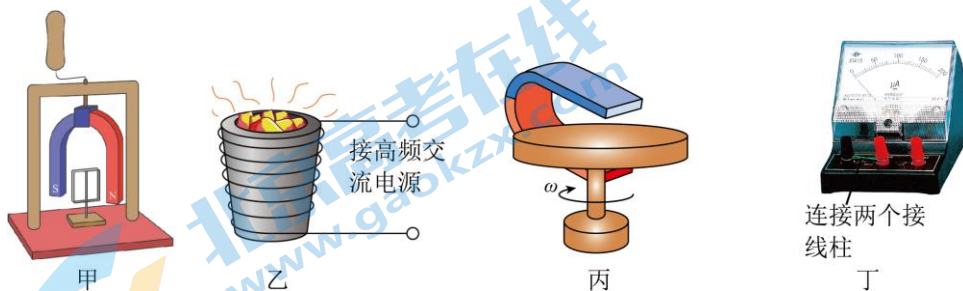
- A. 物体振动的振幅为 4cm
 B. 物体振动的周期 $T=0.4$ s
 C. $t=0.5$ s 时, 物体沿 x 轴正方向运动
 D. $0.4\sim 0.6$ s, 物体的加速度在增大

6. 一列简谐横波在 $t=0$ 时的波形图如图所示, 此时介质中 $x=2$ m 处的质点 P 向 y 轴正方向做简谐运动的表达式为 $y=10\sin 5\pi t$ (cm)。则这列波 ()



- A. 波长为 2m B. 周期为 2.5s C. 波速为 5m/s D. 波沿 x 轴正方向传播

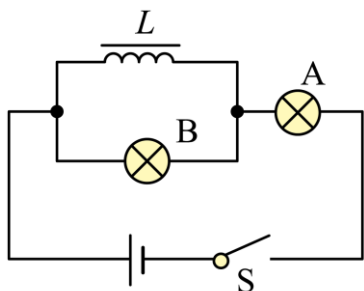
7. 关于教材中的四幅插图, 下列说法正确的是 ()



- A. 图甲, 摇动手柄使磁铁转动, 铝框不动
 B. 图乙, 真空冶炼炉可以接高电压的恒定电流
 C. 图丙, 铜盘转动时, 穿过铜盘的磁通量不变, 铜盘中没有感应电流

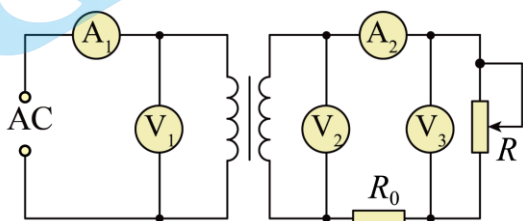
D. 图丁，微安表在运输时把正、负接线柱用导线连在一起，对电表起到了保护作用

8. 如图所示， L 是自感系数很大的线圈，其自身的电阻几乎为 0， A 和 B 是两个相同的小灯泡。下列说法正确的是 ()



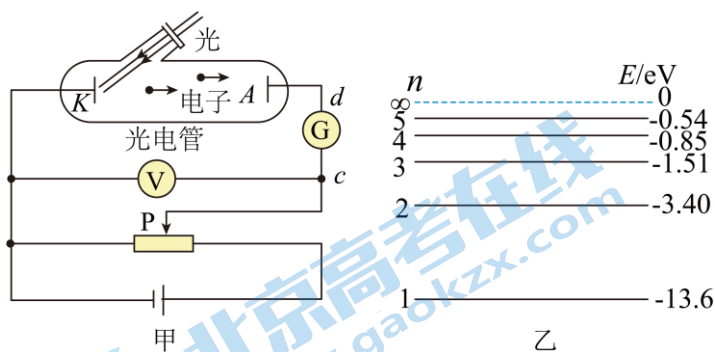
- A. 当开关 S 由断开变为闭合时， A 立即亮， B 缓慢地亮
- B. 保持开关 S 闭合电路稳定后， A 、 B 一样亮
- C. 当开关 S 由闭合变为断开时， A 、 B 同时熄灭
- D. 当开关 S 由闭合变为断开时， A 立即熄灭， B 闪亮一下后熄灭

9. 右图是街头变压器给用户供电的示意图。变压器的输入电压基本保持不变，两条输电线的总电阻用 R_0 表示，变阻器 R 代表用户用电器的总电阻。用电高峰时， R 的值会减小。忽略变压器上的能量损失，用电高峰与用电低谷相比，下列说法正确的是 ()



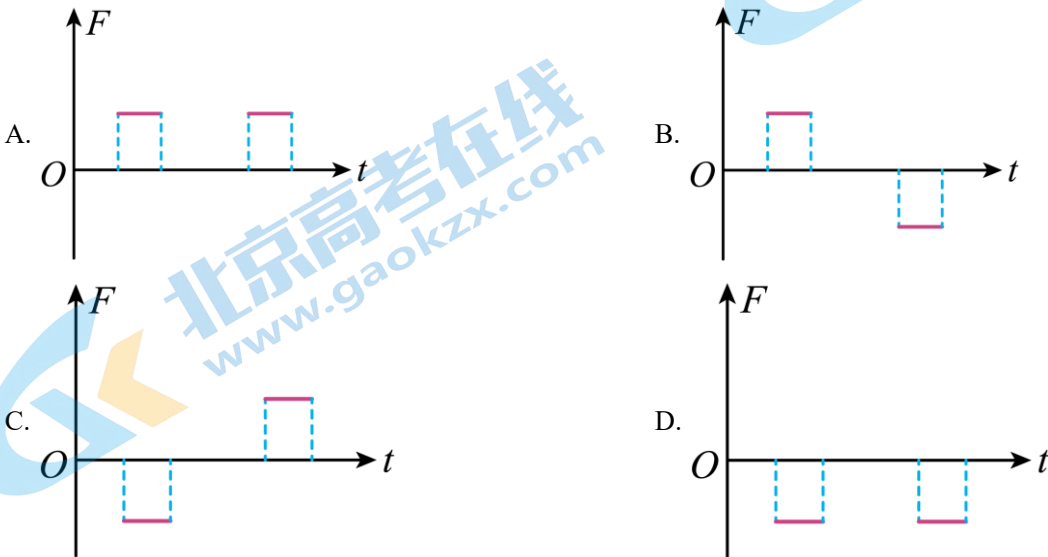
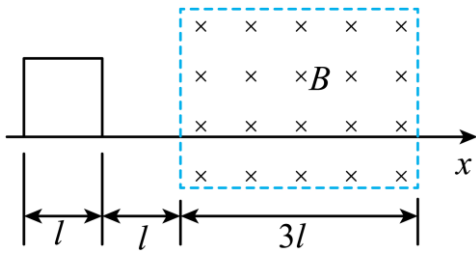
- A. V_2 不变， V_3 减小
- B. V_2 和 V_3 都减小
- C. A_1 和 A_2 均减小
- D. A_1 增大， A_2 减小

10. 图甲是研究光电效应的电路图， K 极金属的逸出功为 2.30eV 。图乙为氢原子能级图。下列说法正确的是 ()

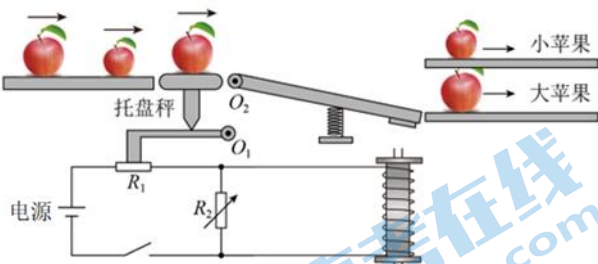


- A. 当 P 移至与最左端时，电流表示数一定变为 0
- B. 电压表示数增大，电流表示数一定增大
- C. 氢原子从 $n=5$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级，放出光子
- D. 从 $n=5$ 能级跃迁到 $n=3$ 能级产生的光能让图甲中的 K 极金属发生光电效应

11. 如图所示，一个边长为 l 的正方形导线框沿 x 轴正方向匀速穿过匀强磁场区域。以 x 轴的正方向为安培力的正方向，从线框在图示位置的时刻开始计时，关于线框所受的安培力随时间变化的图像，正确的是 ()



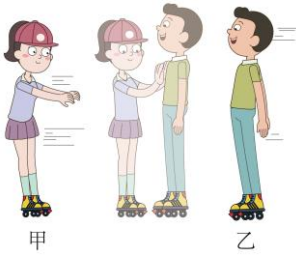
12. 下图是苹果自动分拣装置的示意图，该装置能够按一定质量标准自动分拣大苹果和小苹果。该装置的托盘秤压在一个以 O_1 为转动轴的杠杆上，杠杆末端压在电阻 R_1 上， R_1 的阻值随压力的变化而变化。小苹果通过托盘秤时， R_2 两端的电压较小，分拣开关在弹簧向上弹力作用下处于水平状态，小苹果进入上面通道；当大苹果通过托盘秤时， R_2 两端能够获得较大电压，电磁铁吸动分拣开关的衔铁，打开下面通道，让大苹果进入下面通道。设定进入下面通道的大苹果最小质量 m_0 为该装置的分拣标准，下列说法正确的是 ()



- A. 压力越小 R_1 越小
- B. 调节 R_2 的大小不可以改变苹果的分拣标准
- C. 若要提高分拣标准，可只适当减小 R_2 的阻值
- D. 若要提高分拣标准，可只增大电路中电源的电动势

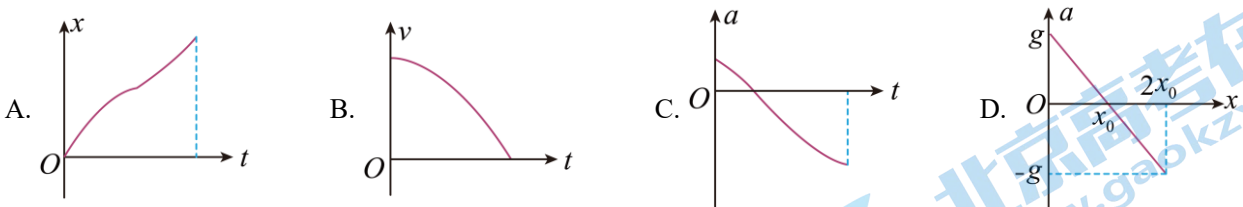
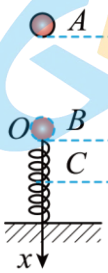
13. 如图所示，甲、乙两人静止在水平冰面上，甲推乙后，两人向相反方向沿直线做减速运动。已知甲的质量小于乙的质量，两人与冰面间的动摩擦因数相同，两人之间的相互作用力远大于地面的摩擦力。下列

说法正确的是 ()



- A. 甲推乙的过程中，甲和乙的机械能守恒
- B. 乙停止运动前任意时刻，甲的速度总是大于乙的速度
- C. 减速过程中，地面摩擦力对甲做的功等于对乙做的功
- D. 减速过程中，地面摩擦力对甲的冲量大于对乙的冲量

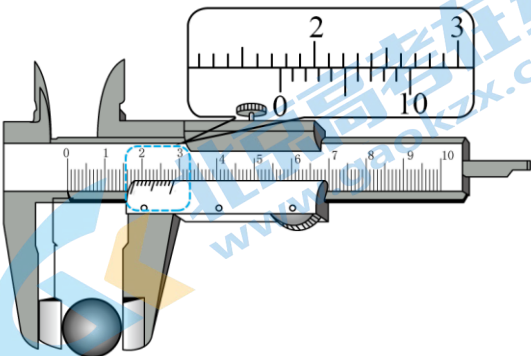
14. 如图所示，轻弹簧竖直固定在水平面上，小球从 A 点自由下落，至 B 点时开始压缩弹簧，下落到最低点 C 。可以证明，小球与弹簧接触之后的运动为简谐运动。以 B 点为坐标原点，沿着竖直方向建立坐标轴，规定竖直向下为正方向，重力加速度为 g 。小球从 B 运动到 C 过程中，位移、速度、加速度的图像正确的是 ()



第 II 部分 (非选择题共 58 分)

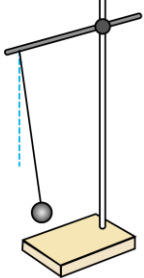
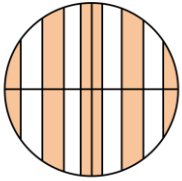


二、填空题: (本题共 2 小题, 每空 2 分, 共 18 分)

15. 物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验方法、实验操作、数据分析等。



(1) 用 20 分度的游标卡尺测单摆的摆球直径，示数如图所示。摆球直径 $d =$ _____ mm。

(2) 下列实验中，在测量某一物理量时为减小误差，利用了累积放大思想的是_____。

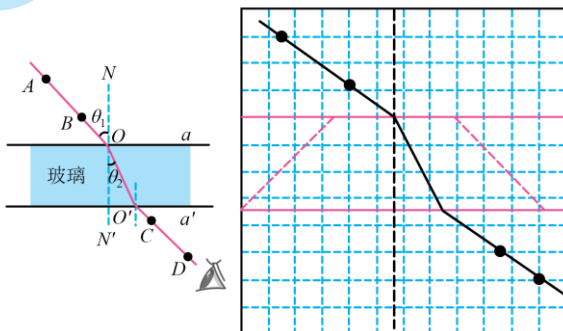
			
A. 用单摆测量重力加速度	B. 用双缝干涉测量光的波长	C. 验证动量守恒定律	D. 探究变压器原副线圈电压与匝数的关系

(3) 某实验小组用插针法测量玻璃的折射率。

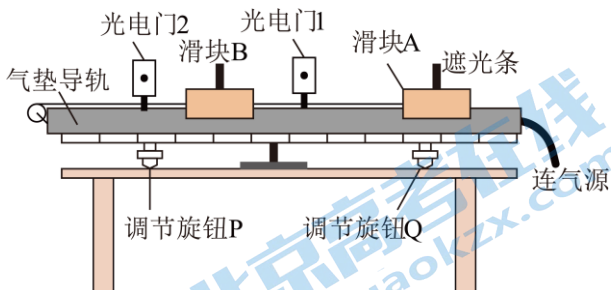
①如图所示， A 、 B 、 C 、 D 表示大头针，下列说法正确的是（ ）

- A. 为减小实验误差，大头针 A 、 B 及 C 、 D 之间的距离应适当大些
- B. 在眼睛这一侧观察，插第三个大头针 C 时，应使 C 挡住 A 和 B
- C. 可用玻璃砖代替尺子画出边界线

②如图所示，该小组确定了界面以及四枚大头针的位置，并画出了光路图。通过测量和计算，玻璃砖的折射率 $n=_____$ (保留3位有效数字)。



16. (1) 某小组利用如图所示装置验证动量守恒定律。光电门1、2分别与数字计时器相连，两滑块A、B上挡光条的宽度相同，已测得两滑块A、B(包含挡光条)质量分别为 m_1 、 m_2 。

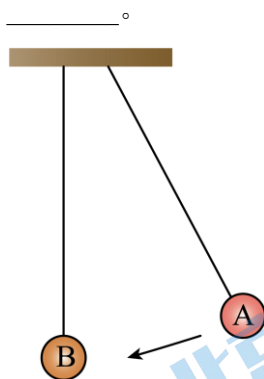


①接通气源后，轻推放在导轨上的滑块使它从右向左运动，发现滑块通过光电门2的时间大于通过光电门1的时间。为使导轨水平，可调节旋钮 Q 使轨道右端_____ (选填“升高”或“降低”) 一些。

②实验前，滑块A、B静置于图中所示位置。用手向左轻推一下A，使其经过光电门1后与B发生碰撞，碰后两滑块先后通过光电门2。光电门1记录的挡光时间为 t_1 ，光电门2记录的挡光时间依次为 t_2 、 t_3 。若

已知挡光条的宽度为 d ，则滑块 A 通过光电门 1 时的速度大小为 $v_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。为减小实验误差，应选择宽度 $\underline{\hspace{2cm}}$ （选填“窄”或者“宽”）的挡光条。若 m_1 、 m_2 、 t_1 、 t_2 、 t_3 满足关系式 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，则可验证动量守恒定律。

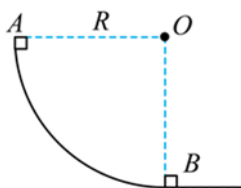
(2) 某同学想用如图所示的装置验证碰撞过程动量守恒：用轻绳将两个小球（小球半径与绳长相比可忽略不计）悬挂起来，将一个小球从某一高度由静止释放，小球摆到最低点后将与另一小球发生碰撞。实验中仅有天平和刻度尺两种测量工具，请说明要测量的物理量，以及利用测量量验证动量守恒定律的表达式 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



三、计算论证题（本题共 5 小题，共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位）

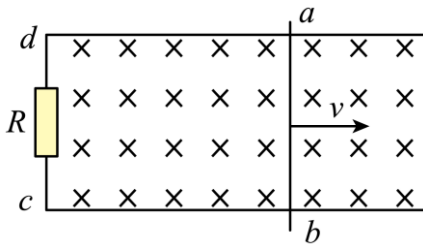
17. 如图所示，竖直平面内半径 $R=0.2\text{m}$ 的四分之一光滑圆弧轨道下端与水平桌面相切。质量均为 $m=0.1\text{kg}$ 的小滑块 A 和 B 分别静止在圆弧轨道的最高点和最低点。现将 A 无初速度释放，A 与 B 碰撞后结合为一个整体沿桌面滑动。 g 取 10m/s^2 。求：

- (1) 碰撞前瞬间 A 速度的大小；
- (2) 碰撞后瞬间 A 与 B 整体速度的大小；
- (3) A 与 B 碰撞过程中损失的机械能。



18. 如图所示，光滑水平导线框放在磁感应强度 $B=2\text{T}$ 的匀强磁场中，磁场方向垂直于线框平面，线框中接有电阻 $R=4\Omega$ ，线框的电阻不计。长度 $l=0.2\text{m}$ 、电阻 $r=1\Omega$ 的导体棒 ab 向右做匀速运动，速度 $v=5\text{m/s}$ 。则：

- (1) 求回路中的电流；
- (2) ab 棒向右运动时所受的安培力的大小；
- (3) 电阻 R 的发热功率。



19. 2023年6月4日6时33分，神舟十五号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆。

如图甲所示，返回舱在距离地表约10km的高度打开降落伞，速度减至8m/s后保持匀速向下运动。在距离地面的高度约1m时，返回舱底部配备的4台着陆反推发动机开始点火竖直向下喷气，使返回舱的速度在0.2s内由8m/s降到2m/s。假设反推发动机工作时主伞与返回舱之间的绳索处于松弛状态，此过程返回舱的质量变化和受到的空气阻力均忽略不计。返回舱的总质量为 $3 \times 10^3 \text{kg}$ ， g 取 10m/s^2 。

(1) 求反推发动机工作过程中返回舱动量变化量的大小；

(2) 为了估算反推发动机工作过程中返回舱受到的平均推力大小，A、B两位同学给出了如下两种不同的解法：

<p>A 同学的解法： 设反推发动机受到的推力为 F，根据动量定理 $F\Delta t = mv_2 - mv_1$ 解得 $F = \frac{mv_2 - mv_1}{\Delta t}$ $= \left(\frac{3000 \times 2 - 3000 \times 8}{0.2} \right) \text{N}$ $= -9.0 \times 10^4 \text{N}$</p>	<p>B 同学的解法： 设反推发动机受到的推力为 F，根据动量定理 $(F - mg)\Delta t = mv_2 - mv_1$ 解得 $F = mg + \frac{mv_2 - mv_1}{\Delta t}$ $= \left(3.0 \times 10^4 + \frac{3000 \times 2 - 3000 \times 8}{0.2} \right) \text{N}$ $= -6.0 \times 10^4 \text{N}$</p>
--	--

请分析判断以上两种解法是否正确。若不正确，请说明错误原因。

(3) 若已知反推发动机喷气过程中返回舱受到的平均推力大小为 F ，喷出气体的密度为 ρ ，4台发动机喷气口的直径均为 D ，喷出气体的重力忽略不计，喷出气体的速度远大于返回舱运动的速度。求喷出气体的速度。



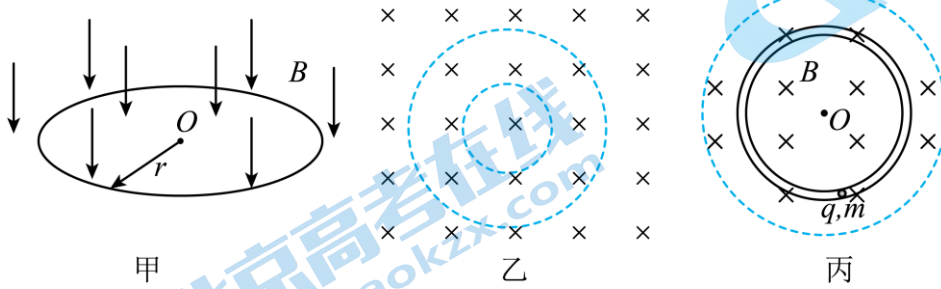
甲

乙

20. 如图甲所示的半径为 r 的圆形导体环内，存在以圆环为边界竖直向下的匀强磁场，磁感应强度大小随时间的变化关系为 $B = kt$ ($k > 0$ 且为常量)。该变化的磁场会在空间产生圆形的感生电场，如图乙所示，感生电场的电场线是与导体环具有相同圆心的同心圆，同一条电场线上各点场强大小相同，方向沿切线。导体环中的自由电荷会在感生电场的作用下定向运动，产生感应电流，或者说导体中产生了感应电动势。涡

旋电场力充当非静电力，其大小与场强的关系与静电场相同。

- (1) 请根据法拉第电磁感应定律求导体环中产生的感应电动势 \mathcal{E} ；
- (2) 请根据电动势的定义推导导体环所在位置处感生电场场强 E 的大小，并判断 E 的方向（从上往下看，“顺时针”或“逆时针”）；
- (3) 若将导体圆环替换成一个半径为 r 的光滑、绝缘、封闭管道，管道水平放置，如图丙所示。管道内有质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的小球， $t=0$ 时小球静止。不考虑小球的重力及阻力，求 $t=t_0$ 时，管道对小球作用力的大小和方向（填“沿半径向外”或“沿半径向内”）。



参考答案

第 I 部分（选择题共 42 分）

一、选择题：（共 14 小题，每小题 3 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个正确选项，请选出符合题目要求的一项。）

1. 【答案】B

【详解】A. 该反应属于原子核的人工转变，A 错误；

B. 该反应属于 α 衰变，B 正确；

C. 该反应属于轻核聚变，C 错误；

D. 该反应属于重核裂变，D 错误。

故选 B。

2. 【答案】A

【详解】A. 天然放射现象说明原子核内部有复杂的结构，故 A 正确；

B. 汤姆逊发现了电子，但不能说明原子具有核式结构，故 B 错误；

C. 卢瑟福根据 α 粒子散射实验提出原子的核式结构模型，故 C 错误；

D. 放射性元素的半衰期是其本身的属性，与温度无关，故 D 错误。

故选 A。

3. 【答案】C

【详解】A. 根据光路图可知，两种单色光入射角相同， a 光的折射角小，由折射定律可知玻璃对 a 光的折射率大于对 b 光的折射率，故 A 错误；

B. 根据折射率的速度表达式 $n = \frac{c}{v}$ ， a 光的折射率大，所以 a 光在玻璃中的速度小于 b 光在玻璃砖中的速度，故 B 错误；

C. 根据临界角公式 $\sin C = \frac{1}{n}$ ， a 光的折射率大，临界角小，故 C 正确；

D. 玻璃对 a 光的折射率大于对 b 光的折射率，所以 a 光的波长小于 b 光波长，结合双缝干涉条纹间距公式可知，波长大的间距大，故 b 光的干涉条纹间距较大，故 D 错误。

故选 C。

4. 【答案】C

【详解】A. 根据麦克斯韦的电磁场理论，均匀变化的电场周围产生稳定磁场，不能产生电磁波，周期性变化的电场周围才一定能产生电磁波，故 A 错误；

B. 波的波长越长，越容易发生明显的衍射现象，与 γ 射线相比，X 射线波长更长，更容易发生明显的衍射现象，故 B 错误；

C. 紫外线与红外线相比，频率大，光子能量高，故 C 正确；

D. 赫兹用实验证实了电磁波的存在，故 D 错误。

关注北京高考在线官方微信：[京考一点通](#)（微信号：[bjgkzx](#)），获取更多试题资料及排名分析信息。

故选 C。

5. 【答案】D

【详解】A. 物体振动的振幅为

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

故 A 错误；

B. 物体振动的周期

$$T = 0.8 \text{ s}$$

故 B 错误；

C. $t = 0.5 \text{ s}$ 时，物体沿 x 轴负方向运动，故 C 错误；

D. $0.4 \sim 0.6 \text{ s}$ ，物体由平衡位置向 x 轴负方向运动，位移增大，由

$$a = \frac{-kx}{m}$$

可知加速度在增大，故 D 正确。

故选 D。

6. 【答案】D

【详解】A. 由图可知波长为 4m ，故 A 错误；

BC. 根据简谐运动表达式可知周期为

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{5\pi} = 0.4 \text{ s}$$

则波速为

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{4}{0.4} = 10 \text{ m/s}$$

故 B、C 错误；

D. 在 $t=0$ 时质点 P 向 y 轴正方向运动，由波形平移法可知，波沿 x 轴正方向传播，故 D 正确。

故选 D。

7. 【答案】D

【详解】A. 根据电磁驱动原理，图甲中，摇动手柄使磁铁转动，铝框会同向转动，故 A 错误；

B. 图乙是真空冶炼炉，当炉外线圈通入高频交流电时，铁块中产生涡流，铁块中产生大量热量，从而冶炼金属，真空冶炼炉不可以接高电压的恒定电流，故 B 错误；

C. 当转动铜盘时，导致铜盘切割磁感线，从而产生感应电流，出现安培力，由楞次定律可知，产生的安培力将阻碍铜盘切割磁感线运动，则铜盘转动将变慢，故 C 错误；

D. 图丁是微安表的表头，在运输时要将两个正、负接线柱用导线连在一起，可以减小电表指针摆动角度，这是为了保护电表指针，利用了电磁阻尼的原理，故 D 正确。

故选 D。

8. 【答案】D

【详解】AB. 当开关 S 由断开变为闭合时，电源的电压同时加到两灯上，A 和 B 同时亮，随着线圈中电流

的增大，由于线圈的电阻几乎为 0，分流作用增大，B 逐渐被短路直到熄灭，电路总电阻减小，总电流增大，A 变得更亮，故 AB 错误；

CD. 当开关 S 由闭合变为断开时，线圈阻碍电流的减小，产生感应电动势，B 与线圈构成闭合回路，开关断开前通过线圈的电流大于 B 的电流，故 A 立即熄灭，B 闪亮一下后熄灭，故 C 错误，D 正确。

故选 D。

9. 【答案】A

【详解】AB. 变压器的输入电压基本保持不变，变压器匝数比不变，则变压器副线圈两端电压 V_2 不变；用电高峰时，R 的值会减小， A_2 增大，输电线损失的电压增大，则 V_3 减小，故 A 正确，B 错误；

CD. 变压器副线圈两端电压 V_2 不变，用电高峰时 R 的值减小，由欧姆定律知 A_2 增大；根据变压器原副线圈电流关系知， A_1 也增大，故 C、D 错误。

故选 A。

10. 【答案】C

【详解】A. 当 P 移至最左端时，AK 极间的电压为零，光电管、电流表组成闭合电路，发生光电效应时，逸出的光电子具有初动能，会有光电流产生，电流表示数不为零，故 A 错误；

B. 电压表示数增大，电流增大，当电压达到一定值时，电流达到饱和光电流，电流表示数不再增大，故 B 错误；

C. 氢原子从 $n=5$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级，由高能级向低能级跃迁，释放出能量，放出光子，故 C 正确；

D. 从 $n=5$ 能级跃迁到 $n=3$ 能级，释放的能量为

$$\Delta E = E_5 - E_3 = -0.54\text{eV} - (-1.51\text{eV}) = 0.97\text{eV} < 2.30\text{eV}$$

所以产生的光不能让图甲中的 K 极金属发生光电效应，故 D 错误。

故选 C。

11. 【答案】D

【详解】在 $0 - \frac{l}{v}$ 内，线框在磁场之外，感应电流为 0，安培力为 0；

在 $\frac{l}{v} - \frac{2l}{v}$ 内，由右手定则可得出感应电流的方向为逆时针的方向，维持线框以恒定速度 v 沿 x 轴运动，所

以感应电动势和电流不变，根据左手定则得出安培力的方向 x 轴的负方向，安培力大小为

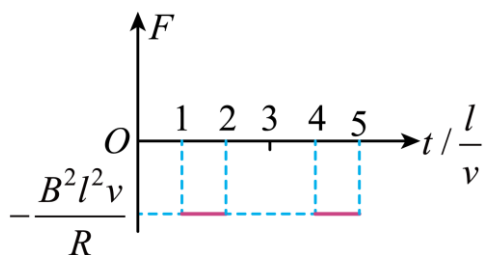
$$F = \frac{B^2 l^2 v}{R}$$

在 $\frac{2l}{v} - \frac{4l}{v}$ 内，线框全部进入磁场，穿过线圈的磁通量不变，感应电流为 0。安培力为 0；

在 $\frac{4l}{v} - \frac{5l}{v}$ 内，线框左边切割磁感线，由右手定则可得出感应电流的方向为顺时针的方向，维持线框以恒定速度 v 沿 x 轴运动，所以感应电动势和电流不变，根据左手定则得出安培力的方向 x 轴的负方向，大小为

$$F = \frac{B^2 l^2 v}{R}$$

则图像如图



故选 D。

12. 【答案】C

【详解】A. 由题可知，小苹果通过托盘秤时， R_2 两端的电压较小，则根据闭合电路的欧姆定律有

$$E = IR_1 + I(R_{\text{并}} + r)$$

可知压力越小 R_1 应该越大，则 I 越小， R_2 两端的电压较小，故 A 错误；

BCD. 根据闭合电路的欧姆定律有

$$E = I(R_1 + r) + IR_{\text{并}}$$

当适当减小 R_2 的阻值，则 $R_{\text{并}}$ 减小，如果 R_1 不变的情况下 I 增大，此时 R_2 两端的电压比没有减小 R_2 时的电压小，则分拣出的最小苹果比 m_0 还要大；若只增大电路中电源的电动势，同理也会让 I 增大，此时 R_2 两端的电压比没有增大电路中电源的电动势的电压大，则可分拣出的最小苹果比 m_0 还要小，故 C 正确、BD 错误。

故选 C。

13. 【答案】B

【详解】A. 甲、乙两人静止在水平冰面上，重力势能一定，开始动能为 0，甲推乙后，两者动能增大，即甲推乙的过程中，甲和乙的机械能增大，A 错误；

B. 甲推乙过程，由于两人之间的相互作用力远大于地面的摩擦力，则有

$$m_{\text{甲}}v_{\text{甲}} - m_{\text{乙}}v_{\text{乙}} = 0$$

由于甲的质量小于乙的质量，则有

$$v_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$$

两人与冰面间的动摩擦因数相同，即减速过程的加速度大小相等，可知乙停止运动前任意时刻，甲的速度总是大于乙的速度，B 正确；

C. 减速过程中，根据

$$W_f = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2 = 0 - \frac{1}{2}pv_0$$

根据上述，两人互推过程，动量大小相等，甲的速度大于乙的速度，则地面摩擦力对甲做的功大于对乙做的功，C 错误；

D. 根据

$$I_f = 0 - mv_0$$

根据上述，两人互推过程，动量大小相等，则减速过程中，地面摩擦力对甲的冲量大小等于对乙的冲量，D 错误。

故选 B。

14. 【答案】C

【详解】AB. 小球从 B 运动到 C 过程中，一开始弹力小于重力，加速度方向向下，小球做加速度减小的加速运动；当弹力等于重力时，加速度为 0，速度最大；之后弹力大于重力，加速度方向向上，小球做加速度增大的减速运动，根据 $x-t$ 图像的切线斜率表示速度，可知 $x-t$ 图像的切线斜率应先增大后减小，故 AB 错误；

CD. 小球在刚接触 B 点时，加速度为重力加速度 g ，小球做简谐运动，根据对称性可知，小球向下运动到相对于平衡位置对称的 B' 点时，小球的加速度大小为 g ，方向向上，此时小球具有与 B 点相同的速度，小球继续向下运动，可知小球在最低点 C 时的加速度大小大于重力加速度 g ，故 C 正确，D 错误。故选 C。

第 II 部分（非选择题共 58 分）

二、填空题：（本题共 2 小题，每空 2 分，共 18 分）

15. 【答案】①. 17.6 ②. AB##BA ③. AB##BA ④. 1.40~1.60

【详解】(1) [1] 游标卡尺的主尺读数为 17mm，游标读数为

$$0.1\text{mm} \times 6 = 0.6\text{mm}$$

摆球直径为

$$d = 17\text{mm} + 0.6\text{mm} = 17.6\text{mm}$$

(2) [2] A. 单摆测重力加速度实验中，采用测量摆球完成 30 或 50 次全振动所用的时间，属于通过累积的方法将微小量转换成较大的量再进行测量，以减小所测时间的误差，故 A 正确；

B. 双缝干涉测光的波长实验中，采用测量 N 个条纹的间距来获得条纹间距，属于通过累积的方法将微小量转换成较大的量再进行测量，以减小所测间距的误差，故 B 正确；

C. 验证动量守恒定律实验中，采用测量小球平抛的水平距离来获得小球碰撞前后的动量关系，通过时间相等，即可获得水平距离与速度的关系，故 C 错误；

D. 探究变压器原副线圈电压与匝数的关系实验采用控制变量法，为便于研究，先保持原线圈匝数和电压不变，改变副线圈匝数，探究副线圈上电压与匝数的关系，故 D 错误。

故选 AB。

(3) [3] A. 为减小实验误差，大头针 A、B 及 C、D 之间的距离应适当大些，这样由于相同视觉距离误差，引起的角度误差小些，故 A 正确；

B. 眼睛在另一侧透过玻璃砖看两个大头针，使 B 把 A 挡住。如果在眼睛这一侧再插第三个大头针 C，使它把 AB 挡住，插第四个大头针 D，使它把 ABC 挡住，那么大头针 CD 就确定了从玻璃砖射出的光线，故 B 正确；

C. 为了保护入射界面，实验中不可以用玻璃砖代替尺子画线，故 C 错误。

故选 AB。

[4] 选取小方格的边长为一个单位长度，则

$$\sin \theta_1 = \frac{4.2}{\sqrt{3^2 + 4.2^2}} \approx 0.81$$

$$\sin \theta_2 = \frac{2.0}{\sqrt{2.0^2 + 3.3^2}} \approx 0.52$$

故折射率为

$$n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{0.81}{0.52} \approx 1.56$$

考虑到估读，折射率范围为 1.40~1.60。

16. 【答案】 ①. 升高 ②. $\frac{d}{t_1}$ ③. 窄 ④. $\frac{m_1}{t_1} = \frac{m_1}{t_3} + \frac{m_2}{t_2}$ ⑤. 见详解

【详解】(1) ①[1]轻推放在导轨上的滑块使它从右向左运动，发现滑块通过光电门 2 的时间大于通过光电门 1 的时间说明滑块运动速度减小，说明导轨右边低，为使导轨水平，可调节旋钮 Q 使轨道右端升高一些。

②[2]滑块经过光电门的瞬时速度近似等于平均速度，滑块 A 通过光电门 1 时的速度大小为

$$v_1 = \frac{d}{t_1}$$

[3]由于将经过光电门的瞬时速度近似等于平均速度，为减小实验误差，应选择宽度适当窄一点的挡光条。

[4]同理可得碰撞后滑块 B 通过光电门 2 时的速度大小为

$$v_2 = \frac{d}{t_2}$$

滑块 A 通过光电门 2 时的速度大小为

$$v_3 = \frac{d}{t_3}$$

取向左为正方向，若要验证动量守恒定律，需满足

$$m_1 v_1 = m_2 v_2 + m_1 v_3$$

代入得

$$\frac{m_1}{t_1} = \frac{m_1}{t_3} + \frac{m_2}{t_2}$$

(2) [5]用天平测量小球 A、B 的质量 m_A 、 m_B ，小球 A 释放时到最低点的高度 h_1 ，B 与 A 碰撞后分别上升的高度 h_2 、 h_3 。小球 A 从释放时到最低点由动能定理有

$$m_A g h_1 = \frac{1}{2} m_A v_1^2$$

得

$$v_1 = \sqrt{2gh_1}$$

同理可得碰撞后小球 B 和小球 A 的速度为

$$v_2 = \sqrt{2gh_2}$$

$$v_3 = \sqrt{2gh_3}$$

若要验证动量守恒定律，需验证的表达式为

$$m_A v_1 = m_B v_2 + m_A v_3$$

代入速度得

$$m_A \sqrt{h_1} = m_B \sqrt{h_2} + m_A \sqrt{h_3}$$

三、计算论证题（本题共 5 小题，共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位）

17. 【答案】(1) 2m/s; (2) 1m/s; (3) 0.1J

【详解】(1) 对 A，从圆弧最高点到最低点的过程，根据机械能守恒定律有

$$mgR = \frac{1}{2}mv_1^2$$

解得

$$v_1 = 2\text{m/s}$$

(2) A 在圆弧轨道最低点与 B 碰撞，根据动量守恒定律有

$$mv_1 = 2mv_2$$

解得

$$v_2 = 1\text{m/s}$$

(3) 碰撞过程中损失的机械能为

$$\Delta E = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}(2m)v_2^2$$

解得

$$\Delta E = 0.1\text{J}$$

18. 【答案】(1) 0.40 A; (2) 0.16 N; (3) 0.64 W

【详解】(1) 回路中的感应电动势为

$$E = Blv$$

根据闭合电路欧姆定律，回路中的电流

$$I = \frac{E}{R+r}$$

解得

$$I = 0.40\text{ A}$$

(2) ab 棒向右运动时所受安培力的大小为

$$F_{安} = BIL = 2 \times 0.4 \times 0.2 \text{ N} = 0.16 \text{ N}$$

(3) 电阻 R 上的发热功率为

$$P = I^2 R = 0.4^2 \times 4 \text{ W} = 0.64 \text{ W}$$

19. 【答案】(1) $1.8 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$; (2) 不正确, $1.2 \times 10^5 \text{ N}$; (3) $\sqrt{\frac{F}{\pi \rho D^2}}$

【详解】(1) 规定竖直向下为正方向, 喷气过程中返回舱动量变化量为

$$\Delta p = mv_2 - mv_1 = -1.8 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

喷气过程中返回舱动量变化量的大小为 $1.8 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$;

(2) 甲、乙两同学的解法均不正确, 甲同学忽略了重力, 乙同学没有规定正方向, 解题过程中力的正方向与速度的正方向不一致, 正确解法如下:

设返回舱受到的平均推力为 F , 取竖直向下为正方向, 根据动量定理得

$$(mg - F)t = mv_2 - mv_1$$

解得

$$F = 1.2 \times 10^5 \text{ N}$$

(3) 以 Δt 时间内喷出的气体为研究对象, 设喷出气体的速度为 v , 则每台发动机喷出气体的质量为

$$m = \rho \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot v \Delta t$$

根据牛顿第三定律可得

$$F' = F$$

对 4 台发动机喷出的气体, 由动量定理可得

$$F' \Delta t = 4mv - 0$$

解得

$$v = \sqrt{\frac{F}{\pi \rho D^2}}$$

20. 【答案】(1) $k\pi r^2$; (2) $\frac{kr}{2}$, 逆时针方向; (3) $\frac{q^2 k^2 r t_0^2}{4m}$, 方向沿半径向外

【详解】(1) 根据法拉第电磁感应定律有

$$\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{S \cdot \Delta B}{\Delta t} = k\pi r^2$$

(2) 根据电动势的定义有

$$\varepsilon = \frac{W_{非}}{q} = \frac{qE \cdot 2\pi r}{q} = 2\pi rE$$

解得感生电场的电场强度大小为

$$E = \frac{kr}{2}$$

由楞次定律可知，感应电流的方向为逆时针方向，则感生电场的电场强度方向为逆时针方向。

(3) 小球所受感生电场作用力为

$$F = qE = \frac{qkr}{2}$$

在感生电场力的作用下，小球速度沿着圆周的切线方向均匀增加，小球做速率均匀增加的圆周运动，切向加速度大小

$$a_1 = \frac{F}{m} = \frac{qkr}{2m}$$

根据运动学公式得

$$v = a_1 t_0 = \frac{qkrt_0}{2m}$$

当小球在 t_0 时刻以 v 绕环运动时，所受洛伦兹力 $F_{洛}$ 指向圆心（如图所示），其大小为

$$F_{洛} = qvB, \quad B = kt_0$$

可得

$$F_{洛} = \frac{q^2 k^2 t_0^2 r}{2m}$$

根据牛顿第二定律，小球做圆周运动所需的向心力 $F_{向}$ （指向环心）由洛伦兹力 $F_{洛}$ 与弹力 N 提供，则有

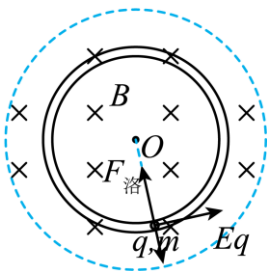
$$F_{向} = F_{洛} + N$$

$$F_{向} = \frac{mv^2}{r} = \frac{mq^2 k^2 r^2 t_0^2}{4rm^2} = \frac{q^2 k^2 r t_0^2}{4m}$$

解得

$$N = -\frac{q^2 k^2 r t_0^2}{4m}$$

由于 $N < 0$ 可知，小球受到管道的作用力方向沿半径向外（方向如图所示）。



北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年7月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新 最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者底部栏目<**高一高二**>**期末试题**>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

