

# 广东省 2024 届普通高中毕业班第二次调研考试

## 物 理

本试卷共 6 页，考试用时 75 分钟，满分 100 分

- 注意事项：1. 答卷前，考生务必将自己所在的学校、姓名、班级、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上，将条形码横贴在每张答题卡右上角“条形码粘贴处”。
2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔在答题卡上将对应题目选项的答案信息点涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先画掉原来的答案，然后再写上新答案；不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答无效。
4. 考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 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。

1. 2023 年 8 月 24 日，日本政府无视国内外反对呼声，单方面将福岛核污染水排入大海。核污染水中有多种有害物质，其中氚 ( ${}^3_1\text{H}$ ) 的半衰期为 12.43 年，核反应方程为  ${}^3_1\text{H} \longrightarrow {}^3_2\text{He} + {}^0_{-1}\text{e}$ 。下列说法正确的是
- A. 该反应中产生的电子来源于  ${}^3_1\text{H}$  的外层电子
  - B.  ${}^3_2\text{He}$  的比结合能大于  ${}^3_1\text{H}$  的比结合能
  - C. 受核污染的鱼类经过高温烹煮能去除其放射性
  - D.  ${}^3_1\text{H}$  衰变时会释放能量，衰变过程中的质量亏损等于  ${}^0_{-1}\text{e}$  的质量
2. 2023 年 7 月 22 日，中国女足迎来世界杯首战。如图所示，某次扑球时，守门员戴着厚厚的手套向水平飞驰而来的足球扑去，使足球停下。与不戴手套相比，此过程守门员戴手套可以
- A. 减小足球的惯性
  - B. 减小足球对手的冲量
  - C. 减小足球的动量变化量
  - D. 减小足球对手的平均作用力



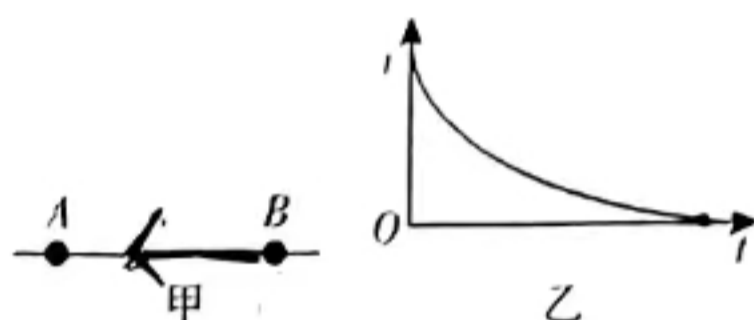
3. 小明同学很喜欢玩旋转木马，如图所示，假设旋转木马以恒定角速度在水平面上做匀速圆周运动，下列说法正确的是



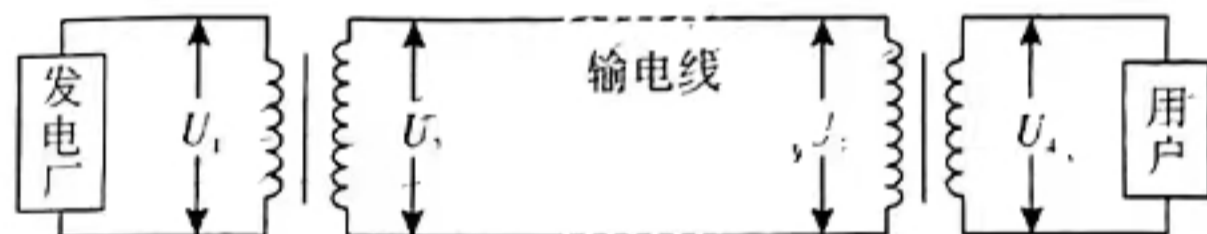
- A. 坐在最外侧的木马上，小明同学的线速度最大
- B. 坐在同一木马上，小明同学的加速度不变
- C. 小明同学所受的合外力总是为零
- D. 小明同学有向外飞的趋势，是因为受到离心力的作用

4. 如图甲所示， $A$ 、 $B$  是电场中某条电场线（电场强度方向没有标出）上的两点，一个带负电的点电荷仅受电场力作用，从  $A$  点沿电场线运动到  $B$  点，在此过程中，该点电荷的速度  $v$  随时间  $t$  变化的规律如图乙所示。下列说法正确的是

- A. 该电荷到达  $B$  点后将静止不动
- B. 该电荷在  $A$  点的电势能比在  $B$  点的电势能高
- C.  $A$  点的电势比  $B$  点的电势高
- D.  $A$  点的电场强度比  $B$  点的电场强度小

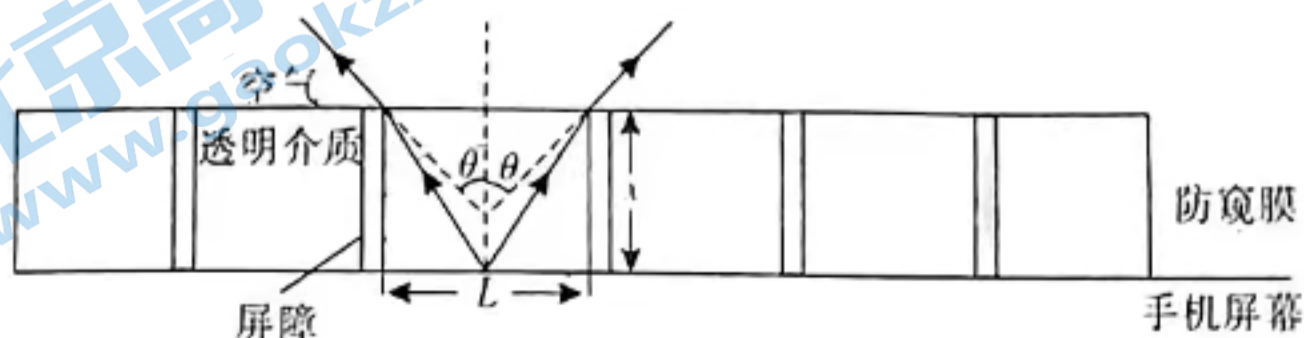


5. “西电东送”是我国西部大开发的标志性工程之一。如图是远距离输电的原理图，假设发电厂的输出电压  $U_1$  恒定不变，输电线的总电阻保持不变，两个变压器均为理想变压器。下列说法正确的是



- A. 若输送总功率不变，当输送电压  $U_2$  增大时，输电线路损失的热功率增大
- B. 在用电高峰期，用户电压  $U_4$  降低，输电线路损失的热功率增大
- C. 当用户负载增多，升压变压器的输出电压  $U_2$  会增大
- D. 当用户负载增多，通过用户用电器的电流频率会增大

6. 如图为某款手机防窥膜的原理图，在透明介质中等距排列有相互平行的吸光屏障，屏障的高度与防窥膜厚度均为  $x$ ，相邻屏障的间距为  $L$ ，方向与屏幕垂直，透明介质的折射率为  $\sqrt{2}$ 。防窥膜的可视角度通常是以垂直于屏幕的法线为基线，左右各有一定的可视角度  $\theta$ ，可视角度  $\theta$  越小，防窥效果越好，当可视角度  $\theta = 45^\circ$  时，防窥膜厚度  $x =$



- A.  $\frac{1}{2}L$
- B.  $\frac{\sqrt{3}}{2}L$
- C.  $L$
- D.  $2L$

7. 2023年5月11日,我国发射的“天舟六号”货运飞船与“天和”核心舱实现快速交会对接,形成的组合体在离地面高为 $h$ 的空间站轨道绕地球做匀速圆周运动,如图所示.已知地球半径为 $R$ ,地球表面的重力加速度为 $g$ ,则下列说法正确的是

A. 组合体处于完全失重状态,不受重力作用

B. 组合体的运行速度大于 $7.9\text{ km/s}$

C. 组合体的运行周期 $T=2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{g}}$

D. 由于稀薄空气的阻力作用,组合体如果没有动力补充,速度会越来越小



二、多项选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

8. 在某次撑竿跳比赛中,运动员手握撑竿逐渐升起,最终越过横竿,不计空气阻力,下列说法正确的是

A. 运动员上升到最高点时速度为零

B. 运动员上升过程中其机械能不守恒

C. 撑竿从弯曲到伸直的过程,竿对运动员做负功

D. 撑竿从弯曲到伸直的过程,竿对运动员做的功大于运动员动能的变化量

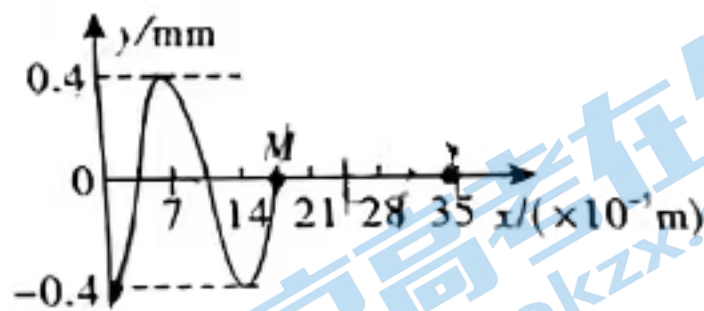
9. B超是一种超声技术,探头发射超声波扫描人体,通过接收和处理载有人体组织或结构性质特征信息的回波形成图像.某血管探头沿 $x$ 轴正方向发射简谐超声波,如图所示, $t=0$ 时刻波恰好传到质点 $M$ .已知此超声波的频率为 $1.0\times 10^7\text{ Hz}$ ,下列说法正确的是

A. 超声波在血管中的传播速度为 $1400\text{ m/s}$

B.  $t=4.0\times 10^{-7}\text{ s}$ 时,质点 $N$ 恰好第二次处于波峰

C. 超声波属于电磁波,能发生干涉、衍射等现象

D. 迎着血流方向发射超声波,血液流速越快,探头接收到的反射波频率越高



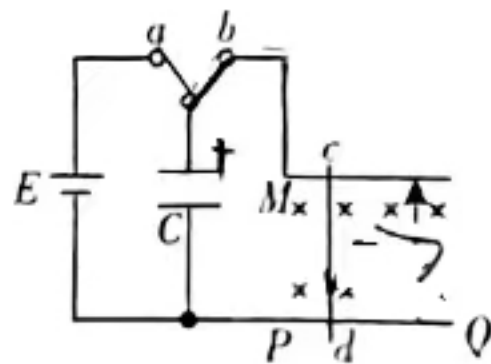
10. “福建号”航空母舰采用了先进的电磁弹射技术,使战机的出动效率大大提升.如图所示,电源电动势为 $E$ ,内阻忽略不计,电容器的电容为 $C$ ,足够长的光滑水平平行导轨 $MN$ 、 $PQ$ 间距为 $L$ ,导轨间有磁感应强度为 $B$ 的匀强磁场,质量为 $m$ 的导体棒 $cd$ 垂直于导轨,单刀双掷开关先打向 $a$ ,电源给电容器充电,充电完毕后再打向 $b$ ,电容器放电,导体棒 $cd$ 在安培力的作用下发射出去.不计其他阻力,下列说法正确的是

A. 导体棒达到最大速度时,通过导体棒的电流强度为零

B. 导体棒能达到的最大速度为 $\frac{CEBL}{CB^2L^2+m}$

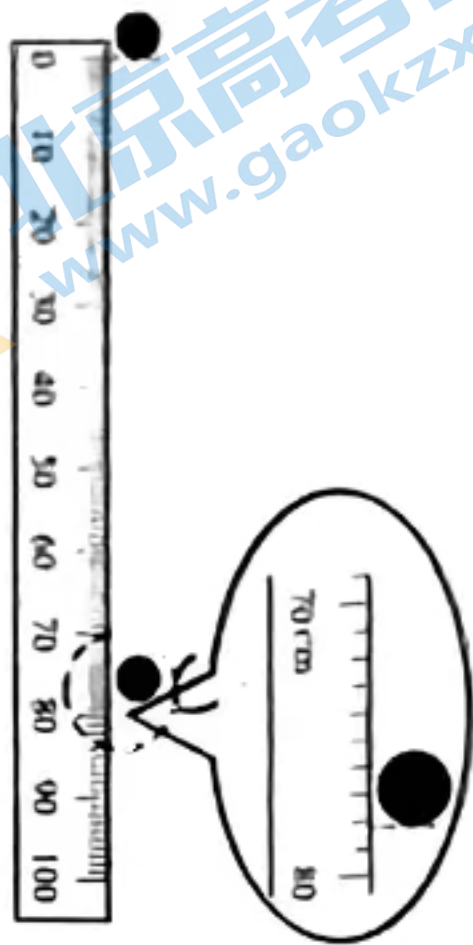
C. 该过程中,安培力对导体棒的冲量等于导体棒动量的变化

D. 导体棒以最大速度发射出去后,电容器存储的电荷量为零



三、非选择题：本题共5小题，共54分。

11. (7分) 某实验小组用手机连拍的方法验证玻璃球自由下落过程中的机械能守恒。其方法和步骤为：在竖直墙壁上沿竖直方向固定一刻度尺，将玻璃球底部与刻度尺的0刻度对齐，由静止释放，用手机连拍其下落过程。



(1) 某时刻照片中玻璃球的位置如图所示，读得照片中玻璃球底部对应的刻度为\_\_\_\_\_ cm。

(2) 设手机每隔  $T$  时间拍摄一张照片，在照片上取相距适中的连续三个时刻玻璃球底部对应的点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ，其中各点在刻度尺上的刻度值分别为  $s_1$ 、 $s_2$ 、 $s_3$ ，则玻璃球下落到  $B$  点时的速度大小为\_\_\_\_\_ (用题中所给物理量的符号表示)。已知重力加速为  $g$ ，如果在误差允许范围内，满足关系式：\_\_\_\_\_ (用题中所给物理量的符号表示)，则机械能守恒得到验证。

(3) 请提出一个减小实验误差的方法：\_\_\_\_\_。

12. (10分) 干电池广泛用于各种遥控器中，某同学想精确测量其电动势和内阻。为此，他购买了2节相同的干电池进行实验。除干电池、开关、导线外，可供使用的器材有：

电压表  $V_1$  (量程  $0 \sim 3 \text{ V}$ ，内阻很大)

电压表  $V_2$  (量程  $0 \sim 15 \text{ V}$ ，内阻很大)

电流表  $A$  (量程  $0 \sim 0.6 \text{ A}$ ，内阻约为  $0.5 \Omega$ )

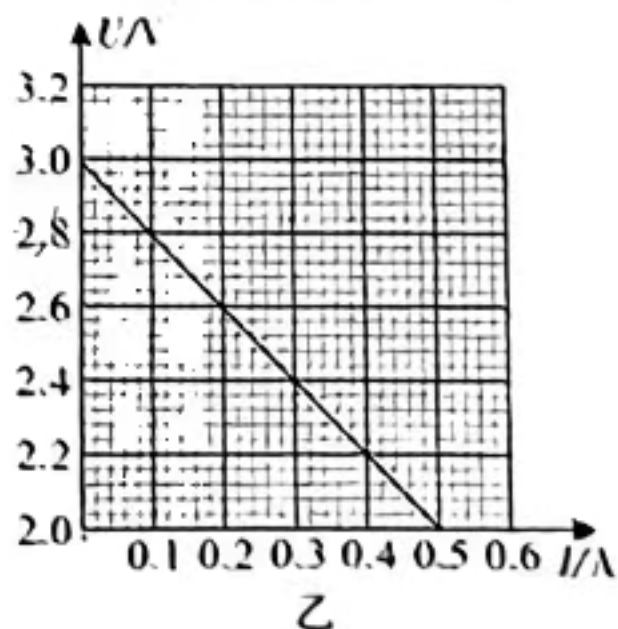
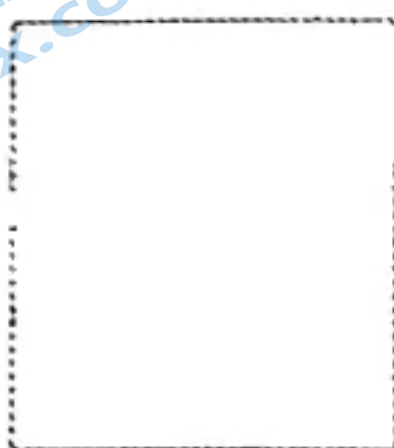
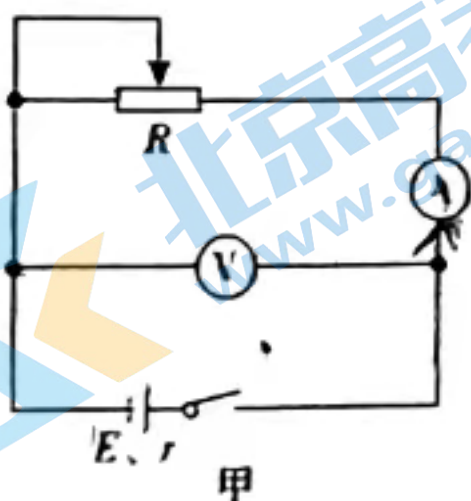
定值电阻  $R_0$  (阻值  $1.0 \Omega$ ，额定功率为  $4 \text{ W}$ )

滑动变阻器  $R$  (阻值范围  $0 \sim 10 \Omega$ ，额定电流为  $2 \text{ A}$ )

(1) 实验中，该同学把2节干电池串联起来进行实验。为保证测量结果尽量准确，实验中电压表应选用\_\_\_\_\_ (选填“ $V_1$ ”或“ $V_2$ ”)。

(2) 按图甲连接电路，实验中调节滑动变阻器，发现电流表读数变化明显但电压表读数变化不明显，其主要原因是\_\_\_\_\_ (填正确答案标号)。

A. 电压表的内阻太大    B. 电流表的内阻太小    C. 待测电池的内阻太小



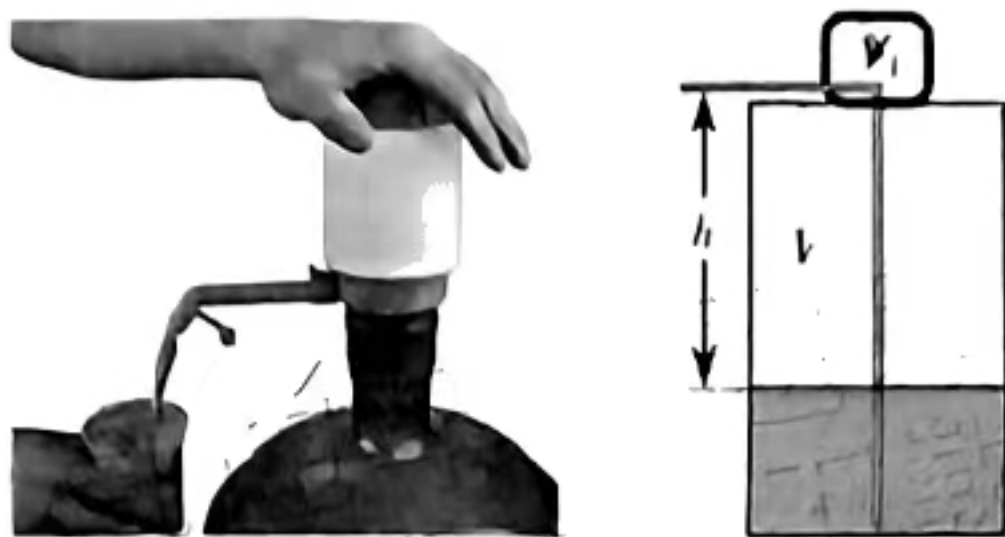
(3) 为解决此问题,该同学改进了实验电路。请在虚线框中画出改进后的实验电路图

(4) 按改进后的电路重新做实验,得到了多组电压表读数 $U$ 和对应的电流表读数 $I$ ,并作出 $U-I$ 图像如图乙所示。根据图像可知,每节干电池的电动势为  $V_0$ ,内阻为  $r_0$ 。 (注:结果均保留2位小数)

13. (13分) 如图甲所示为水雾器原理示意图。已知气囊的体积 $V_1 = 0.4 \text{ L}$ ,忽略细管及连接处的体积。依次使用前,桶内气体压强与外部大气压强相等,桶内气体体积 $V_2 = 70$ 。挤压气囊一次,当气囊中的气体全部被挤入桶内时,桶内的水恰好上升到出水口处。若整个装置气密性良好,气体温度变化忽略不计。已知大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,水的密度 $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,重力加速度取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。

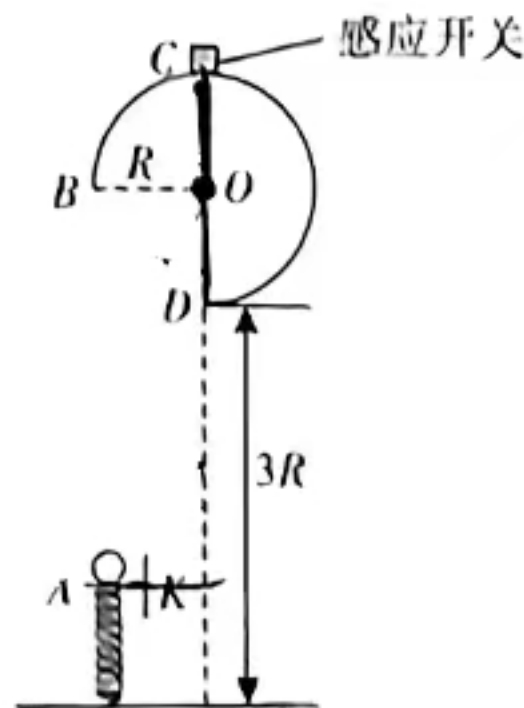
(1) 请判断说明上述过程中桶内气体是吸热还是放热并说明理由;

(2) 求挤压气囊前,桶内液面离出水口的高度 $h$ 。



14. (13分) 某同学设计了如图所示的弹射装置。四分之一光滑圆弧轨道 $BCD$ 的半径为 $R$ , $B$ 点的正下方有一质量为 $m$ 、电荷量为 $+q$ 的小球压缩弹簧后被锁扣 $K$ 锁在 $A$ 点处,此时弹簧长度也为 $R$ 。打开锁扣 $K$ ,小球被弹射出去并从 $B$ 点沿切线方向进入圆弧轨道,恰好能过最高点 $C$ 。在 $C$ 点触发感应开关,瞬间在整个空间产生竖直向上的匀强电场并保持不变(题中未画出),电场强度大小 $E = \frac{mg}{2q}$ 。小球继续沿轨道运动到最低点 $D$ 后抛出,最终落到地面上不反弹。已知 $D$ 点离地面高度为 $3R$ ,重力加速度为 $g$ ,小球运动过程中不会与弹簧再次相碰,忽略小球进出轨道时的能量变化和空气阻力的影响,求:

- (1) 打开锁扣 $K$ 前,弹簧的弹性势能;
- (2) 小球到达 $D$ 点时的速度大小;
- (3) 小球落地点与弹簧的水平距离。

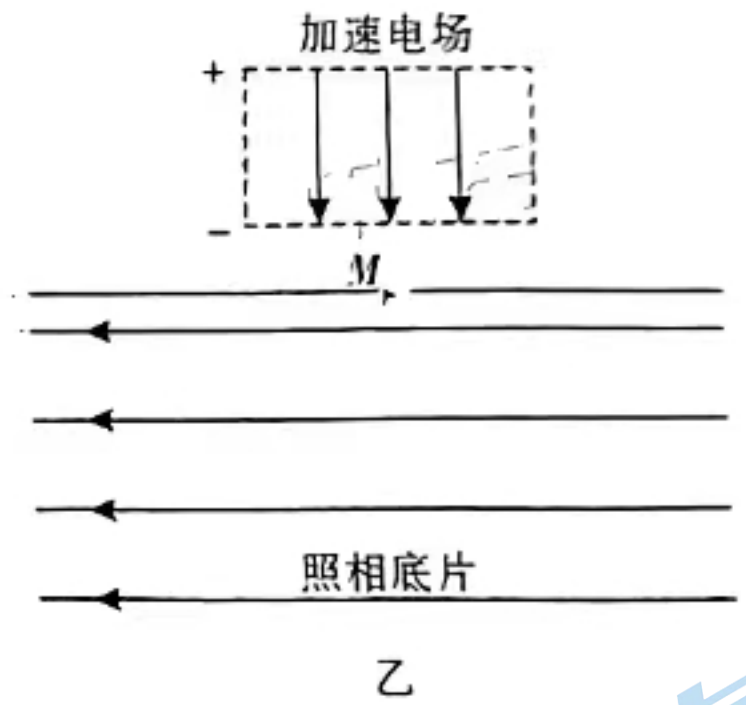
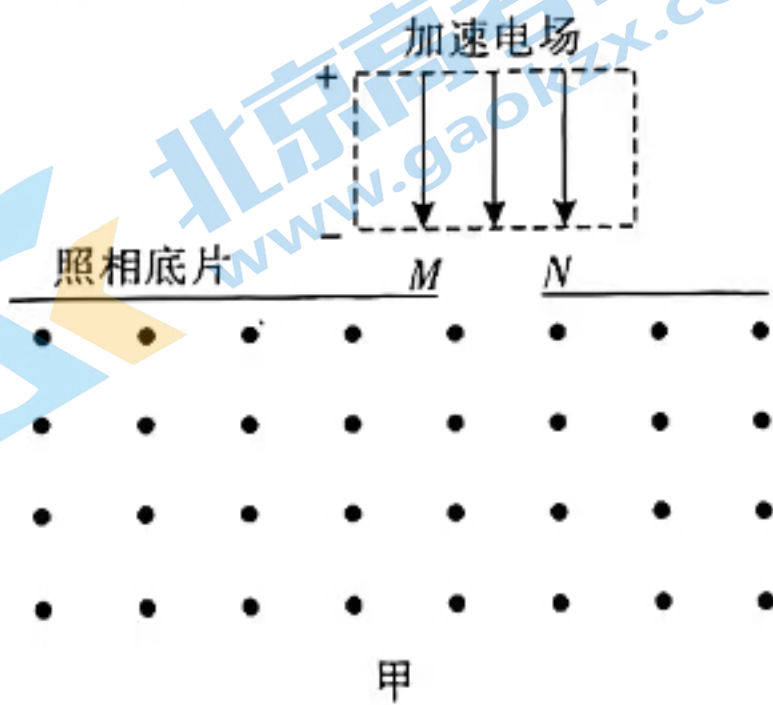


15. (15分) 如图甲所示为一种可用于检测和分离同位素的装置, 大量带电粒子从加速电场的上边缘由静止释放, 通过宽度为  $L$  的狭缝  $MN$ , 垂直进入磁感应强度为  $B$  的匀强磁场后, 均打到照相底片上. 若释放的粒子是质子和氦核, 其电荷量均为  $+e$ , 质量分别为  $m$  和  $2m$ , 不考虑重力及粒子之间的相互作用.

(1) 若加速电场的电势差为  $U$ , 求质子打在照相底片上的位置到  $M$  点的最小距离;

(2) 要使质子和氦核在照相底片上形成的谱线带能够完全分离, 求加速电场的电势差应满足的条件; (用  $m$ 、 $e$ 、 $B$ 、 $L$  表示)

(3) 某同学将该装置的狭缝宽度减小到可忽略的程度, 将狭缝下方的磁场改为水平向左、电场强度大小为  $E$  的匀强电场, 并在狭缝  $MN$  下方距离为  $d$  处水平放置照相底片 (如图乙). 请推导静止释放的质子, 通过两个电场后在照相底片上形成的谱线距狭缝的水平距离  $x$  与加速电场的电势差  $U$  的关系式, 并判断该改装装置能否用于检测和分离同位素.



★启用前注意保密

# 广东省 2024 届普通高中毕业班第二次调研考试

## 物理参考答案

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	B	D	A	C	B	B	C

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。

题号	8	9	10
答案	BD	AD	ABC

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (共 7 分，除说明外，每空 2 分)

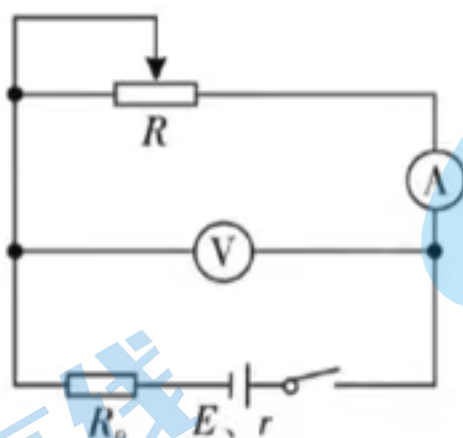
(1) 78.2 (78.1 ~ 78.4 均可, 1 分)      (2)  $\frac{s_3 - s_1}{2T} \quad g s_2 = \frac{(s_3 - s_1)^2}{8T^2}$

(3) 选用密度更大的钢球 (言之有理即可)

12. (共 10 分，每空 2 分)

(1)  $V_1$     (2) C

(3)



(4) 1.49 (1.48 ~ 1.50 均可)    0.48 (0.46 ~ 0.50 均可)

13. (共 9 分)

解：(1) 上述过程中桶内气体对外放热. .... (2 分)

分析：挤压气囊，气囊内的气体全部进入桶中，气囊内气体和桶内气体均被压缩，外界对气体做功而气体的温度不变，内能不变，根据热力学第一定律可知，气体对外放热. .... (2 分)

(2) 对水桶中的气体, 由玻意耳定律可知:

$$p_0 (V_1 + V_2) = p_1 V_2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{同时: } p_1 = \rho gh + p_0 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } h = 0.4 \text{ m} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

14. (共 13 分)

$$\text{解: (1) 小球恰好能过 } C \text{ 点, 即 } mg = m \frac{v_C^2}{R}, \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_C = \sqrt{gR} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

从 A 到 C 的过程中, 小球和弹簧系统机械能守恒:

$$E_p = 4mgR + \frac{1}{2}mv_C^2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } E_p = \frac{9}{2}mgR \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2) 从 C 到 D 的过程中, 小球受到重力、竖直向上的电场力和轨道的支持力作用,

$$\text{根据动能定理: } (mg - qE) \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_D = \sqrt{3gR} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(3) 小球从 D 点水平抛出, 受到重力和电场力的作用, 做类平抛运动:

$$x = v_D t \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$3R = \frac{1}{2}at^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$mg - qE = ma \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得: } x = 6R \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{则小球落地点与弹簧的水平距离 } s = x - R = 5R \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

15. (共 15 分)

$$\text{解: (1) 质子在加速电场中运动时, 根据动能定理有: } eU = \frac{1}{2}mv^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{质子在磁场中运动时, 根据牛顿第二定律有: } evB = m \frac{v^2}{r_1} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得质子在磁场中的轨道半径 } r_1 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2mU}{e}} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{质子打在底片上的位置到 } M \text{ 点的最小距离 } x = 2r_1 - L \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } x = \frac{2}{B} \sqrt{\frac{2mU}{e}} - L \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$



(2) 由 (1) 得氦核在磁场中的轨道半径  $r_2 = \frac{1}{B} \sqrt{2 \cdot 2mU}$  ..... (1分)

要使两谱线完全分离, 需满足  $2r_2 - 2r_1 > L$  ..... (2分)

解得:  $U > \frac{eB^2 L^2}{8(\sqrt{2}-1)^2 m}$  ..... (1分)

(3) 质子在加速电场中运动时, 根据功能定理有:  $eU = \frac{1}{2}mv^2$  ..... (1分)

质子进入水平电场后, 做类平抛运动有:

$d = vt$  ..... (1分)

$x = \frac{1}{2}at^2$  ..... (1分)

$a = \frac{eE}{m}$  ..... (1分)

联立解得:  $x = \frac{Ed^2}{4U}$  ..... (1分)

照相底片上形成的谱线位置与带电粒子的质量和电荷量无关, 因此该改装装置不能用来检测和分离同位素. .... (1分)

(备注: 没有推导过程, 只有结论, 且结论正确, 给1分)

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

