

莆田市 2024 届高中毕业班第四次教学质量检测试卷

物 理

考生注意:

1. 本试卷共 100 分,考试时间 75 分钟。
2. 请将各题答案填写在答题卡上。
3. 本试卷主要考试内容:高考全部内容。

一、单项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 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,某造船公司正式发布全球首型、世界最大核动力集装箱船,它采用了第四代钍基堆型熔盐反应堆。其涉及的核反应包含 ${}_{90}^{233}\text{Th}$ (钍)衰变为 ${}_{91}^{233}\text{Pa}$ (镤),下列关于此衰变说法正确的是

- A. 衰变方程为 ${}_{90}^{233}\text{Th} \rightarrow {}_{91}^{233}\text{Pa} + {}_{-1}^0\text{e}$
- B. 钍核含有 90 个质子和 140 个中子
- C. 衰变放出的电子来自原子的核外电子
- D. ${}_{91}^{233}\text{Pa}$ 核的平均结合能小于 ${}_{90}^{233}\text{Th}$ 核的平均结合能

2. 机舱内有一个空矿泉水瓶内密闭着一定质量的空气,飞机在高空巡航时瓶子的状态如图甲所示。飞机着陆时瓶子的状态如图乙所示。假设机舱内的温度保持不变,飞机从巡航到着陆过程

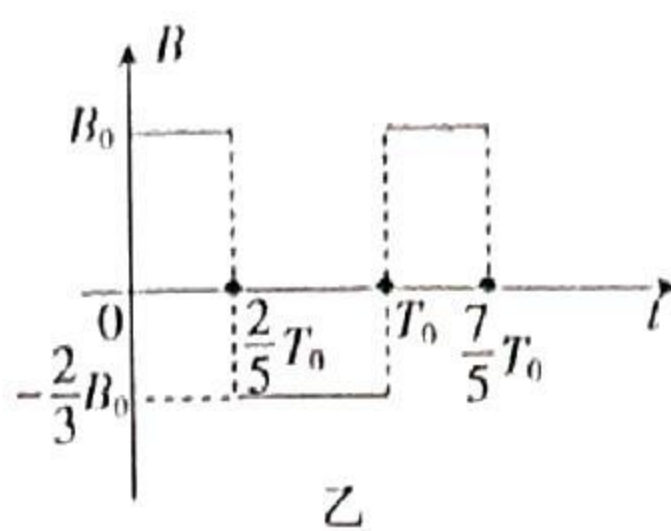
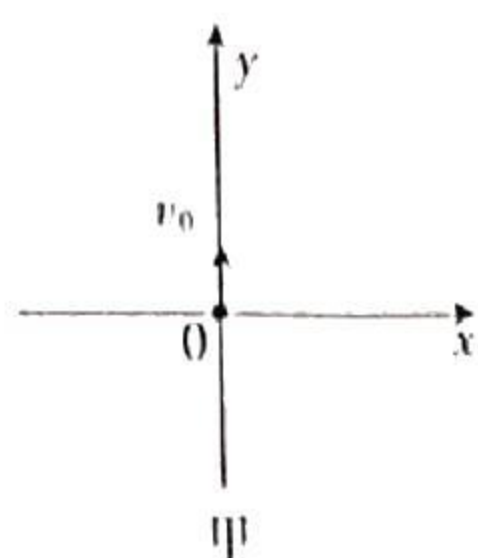
- A. 飞机机舱内的气压减小
- B. 矿泉水瓶内的空气的压强增大
- C. 矿泉水瓶内的空气分子平均动能增大
- D. 矿泉水瓶内的空气内能增大



3. 2023 年中国利用 FAST 发现了纳赫兹引力波,其来源于星系中心的质量非常大的黑洞相互绕转的时候发出来的引力波。假设宇宙中发现了一对相互绕转的超大质量双黑洞 P 与 Q 系统,两黑洞绕它们连线上某点做匀速圆周运动。若黑洞 P、Q 的质量分别为 M_1 、 M_2 ,则黑洞 P、Q

- A. 转动的周期不同
- B. 做匀速圆周运动的向心力大小不同
- C. 轨道半径之比为 $M_1 : M_2$
- D. 动能之比为 $M_2 : M_1$

4. 如图甲所示,平面直角坐标系 xOy 的第一象限(含坐标轴)内有垂直平面周期性变化的均匀磁场(未画出),规定垂直 xOy 平面向里的磁场方向为正,磁场变化规律如图,已知磁感应强度大小为 B_0 ,不计粒子重力及磁场变化影响。某一带负电的粒子质量为 m 、电量为 q ,在 $t=0$ 时从坐标原点沿 y 轴正向射入磁场中,将磁场变化周期记为 T_0 ,要使粒子在 $t=T_0$ 时距 y 轴最远,则 T_0 的值为



A. $\frac{143\pi m}{72qB_0}$

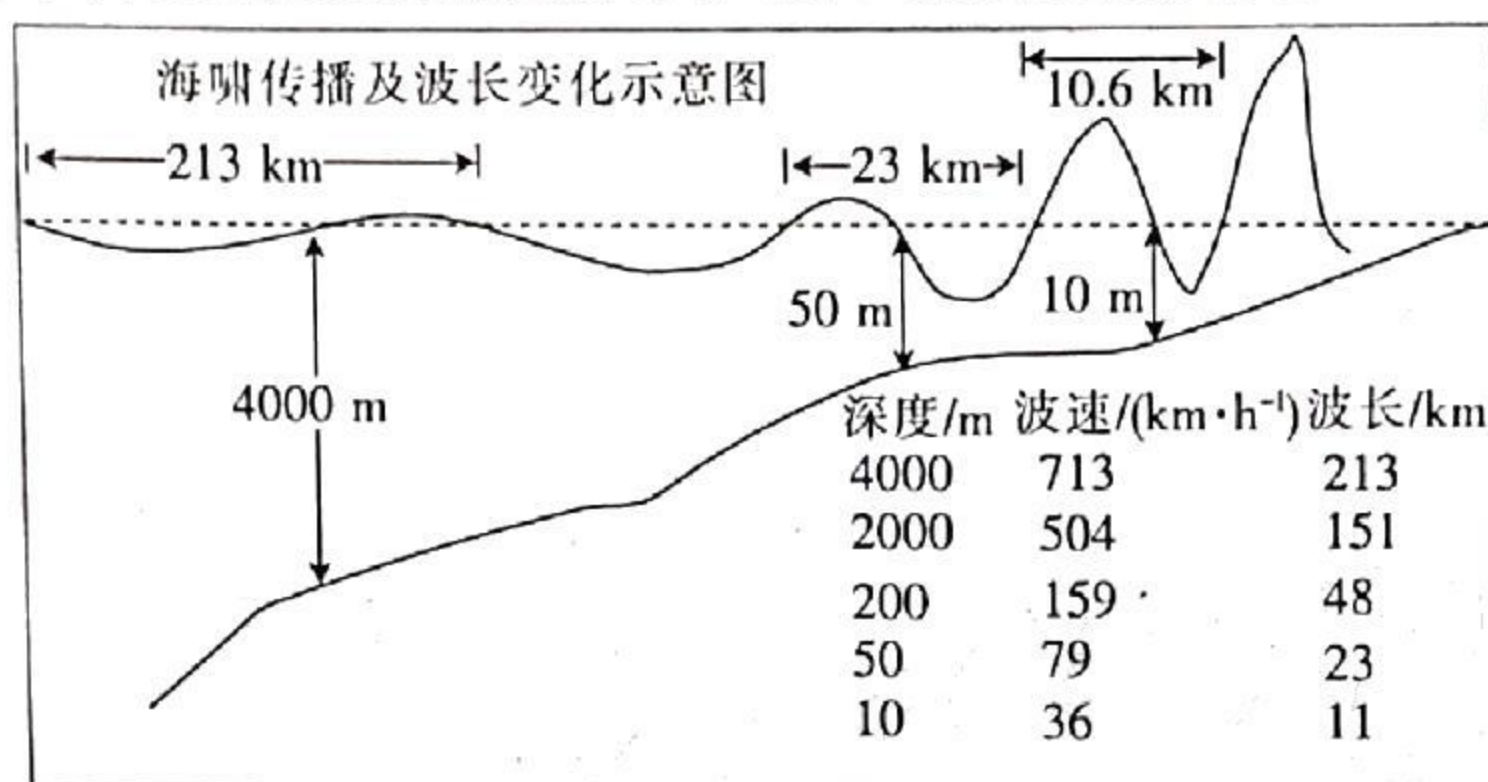
B. $\frac{2\pi m}{qB_0}$

C. $\frac{3\pi m}{qB_0}$

D. $\frac{143\pi m}{144qB_0}$

二、双项选择题:本题共 4 小题,每小题 6 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,有两项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

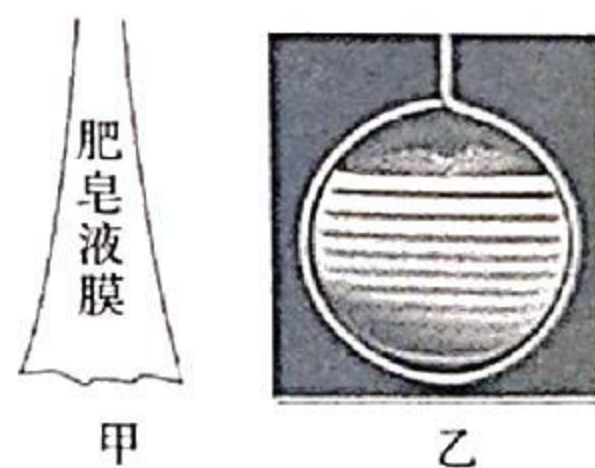
5. 海啸常由海底地震引起,是一种破坏性海浪,能传播很远距离,而能量损失很少。某次海啸的传播波速、波长随海水深度的变化如图所示。以下说法正确的是



- A. 随着海水深度减小,波长减小
- B. 随着海水深度减小,波速增大
- C. 随着海水深度减小,海啸的波浪高度也会减小
- D. 海啸传播的周期约为 0.3 h

6. 竖直铁丝环中的肥皂液膜由于受重力作用,呈上薄下厚的楔形,如图甲所示。当白光照射肥皂液膜时,会出现水平彩色条纹,如图乙。以下说法正确的是

- A. 观察者是透过肥皂液膜对着光源观察
- B. 若将铁丝环在竖直面内缓慢转过 90° ,会出现竖直彩色条纹
- C. 不同颜色的光在液膜的不同位置产生明条纹,这些明条纹相互交错,出现彩色条纹
- D. 若分别用黄光和紫光照射同一液膜,黄光相邻明条纹的间距更大

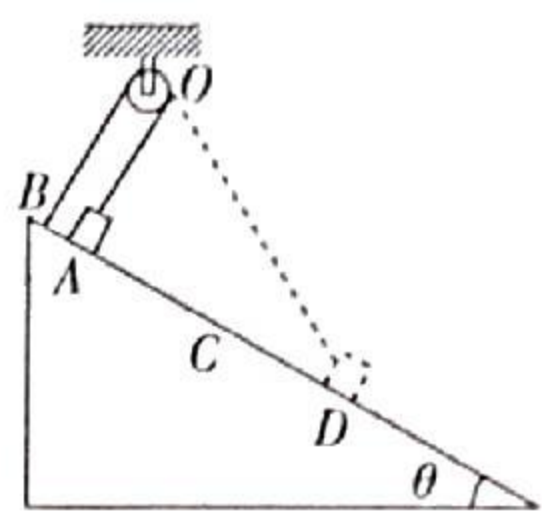


7. 如图所示,空间存在足够大的竖直方向匀强电场和水平方向(垂直纸面)的匀强磁场。竖直平面内有一个等腰三角形 ACD ,底角大于 45° 。一个带正电的小球,以一定初速度从 A 点沿着三角形所在平面入射,恰好做匀速圆周运动,经过三角形的一个顶点;若将电场的方向反向,其他条件不变,则该小球将做直线运动,经过时间 t 到达三角形的另一个顶点。已知磁场的磁感应强度为 B ,小球的比荷为 $\frac{1}{Bt}$,重力加速度为 g ,则

- A. 磁场的方向垂直纸面向外
- B. 小球从 A 点运动到 D 点过程,其电势能减小
- C. 三角形 ACD 的底角等于 75°
- D. 小球的运动速度大小为 gt



8. 如图所示,一满足胡克定律的弹性轻绳,左端固定在倾角为 $\theta=37^\circ$ 的斜面上 B 点,跨过固定的小定滑轮 O 连接一个质量为 m 的小物块,小物块静止在斜面上 A 点, OA 垂直斜面。物块从 A 点由静止释放沿斜面滑到 D 点时速度恰好为零。已知 A 、 D 两点间距离为 L , C 为 AD 的中点,物块在 A 点时弹性绳的拉力为 $\frac{2mg}{5}$, $OB \parallel OA$, 物块与斜面之间的动摩擦因数为



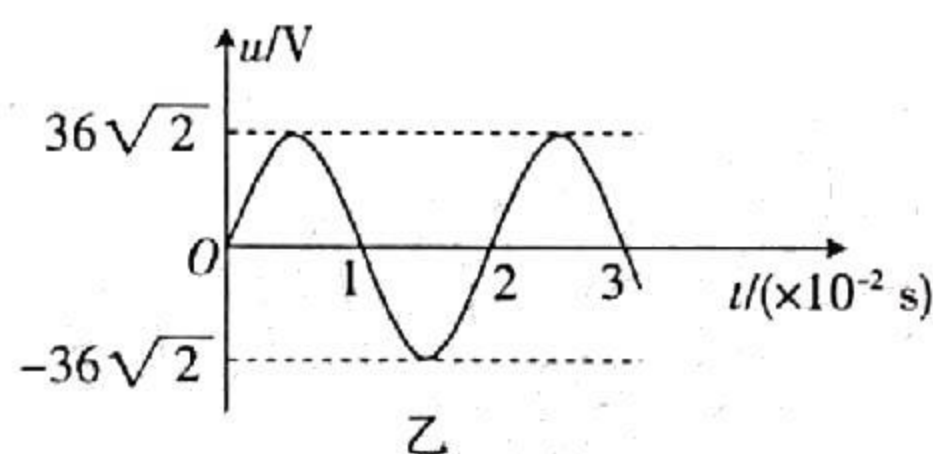
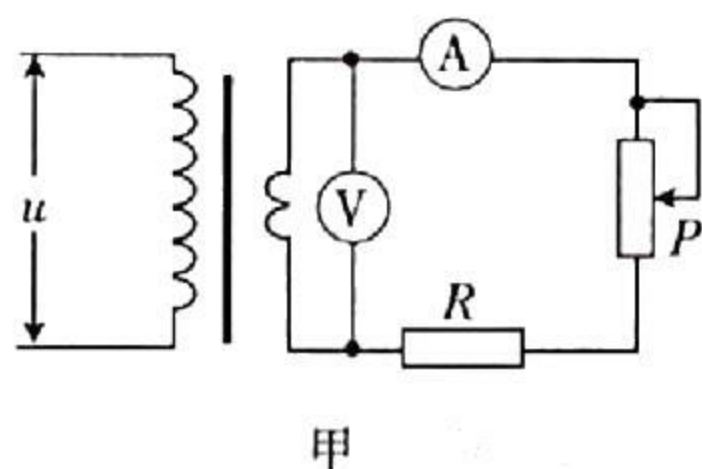
0.5, 弹性绳自然长度等于 OB , 始终处在弹性限度内。下列说法正确的是

- A. 从 A 到 D 物块受到的摩擦力一直增大
B. 物块在 C 点时速度最大
C. 物块在 AC 阶段损失的机械能等于物块在 CD 阶段损失的机械能

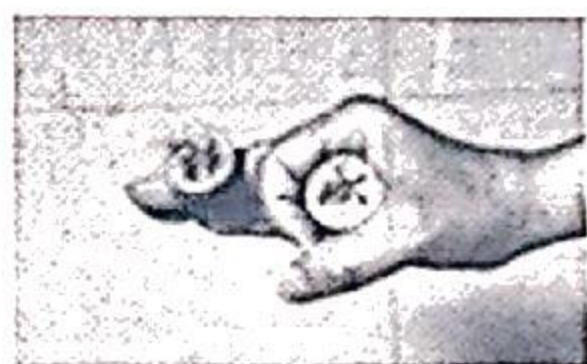
D. 若在 D 点给物块一个向上的速度 v , 物块恰好能回到 A 点, 则 $v = \sqrt{\frac{4}{5}gL}$

三、非选择题:共 60 分。

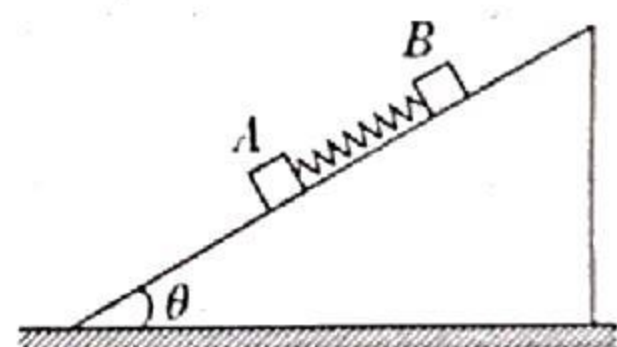
9. (3 分)如图甲所示,理想变压器的原副线圈匝数比为 $3:1$, 图中 R 为定值电阻, 电表均为理想交流电表。原线圈接如图乙所示的正弦式交变电流。则电压表的示数为 _____ V, 当滑动变阻器的滑片 P 向下移动时, 电流表的示数将 _____ (选填“变大”“不变”或“变小”)。



10. (3 分)取中国象棋的“炮”和“車”两个棋子。如图所示,将“車”夹在拇指与弯曲的食指之间,“炮”放在中指上,使两个棋子处于同一高度。用食指弹击放在中指上的“炮”,使其水平方向飞出,同时“車”被释放,自由下落。改变高度或改变食指弹击的力量,观察到“炮”和“車”两个棋子总是 _____ (选填“同时”或“不同时”)落地;该现象可以说明棋子“炮”在竖直方向做 _____ 运动。



11. (3 分)如图所示,倾角为 θ 的斜面固定在水平地面上,两个物块 A 、 B 用轻质弹簧连接,两个物块恰好能静止在斜面上。已知物块 A 的质量为 1 kg , 物块 A 与斜面间的动摩擦因数为 0.4 , 物块 B 与斜面间的动摩擦因数为 0.8 , 两物块受到的摩擦力方向相同, 滑动摩擦力等于最大静摩擦力, 取重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$, $\sin \theta=0.6$, 则弹簧中的弹力大小为 _____ N, 物块 B 的质量为 _____ kg。

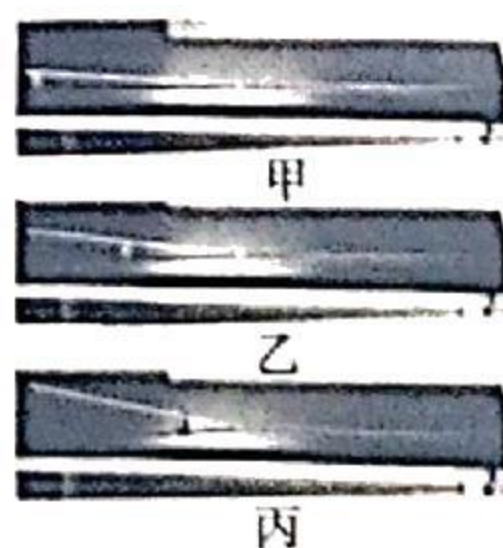


12. (5 分)为了探究重力势能转化为动能过程机械能守恒。提供可使用的实验器材有:

光滑带凹槽导轨(两段)、钢球、电子秤、毫米刻度尺、停表、木块等。

实验步骤如下:

①将两段导轨连接在一起,放在水平桌面上,如图甲所示。抬起一段导



轨的一端并在它下面垫一木块。确保装置的稳固性,使小球得以平滑地滚过两段槽轨的连接处。

②用毫米刻度尺测量导轨水平部分的长度为 L 。把一个小球放在木块支撑点的正上方的导轨上,测得小球离水平面的高度为 h ,然后静止释放这个小球。当小球到达导轨的水平段时,启动停表,当小球到达导轨水平段的终点时,停下停表,测得运动时间为 t_1 。

③将支撑木块移动到倾斜导轨的中部下方,如图乙所示。把小球放在木块支撑点的正上方的导轨上。释放小球并测量小球滚过导轨水平部分所用的时间 t_2 。

④将支撑木块移动到倾斜导轨长度约三分之一处的下方,如图丙所示。把小球放在木块支撑点的正上方的导轨上。释放小球并测量小球滚过导轨水平部分所用的时间 t_3 。

回答下列问题:

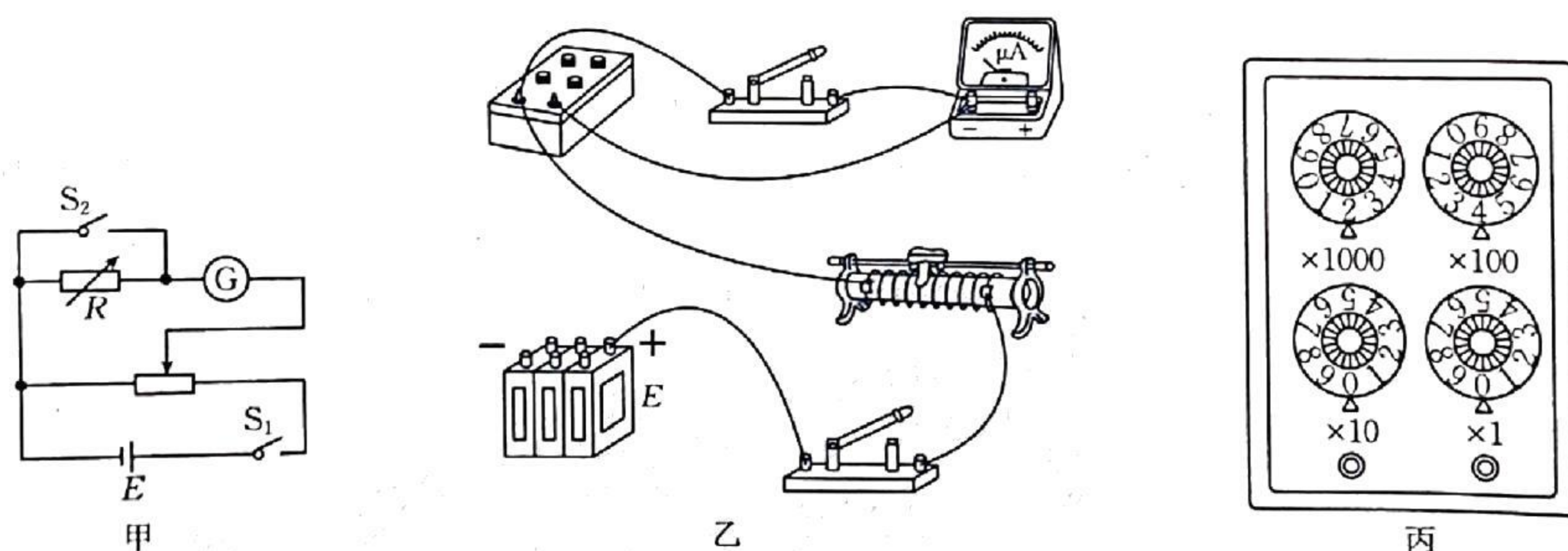
(1)该实验_____测量钢球的质量。(填“需要”或“不需要”)

(2)实验过程中,在实验误差范围内,若 $h = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 g 、 L 、 t_1 表示),则说明钢球沿倾斜导轨下落到水平导轨过程,重力势能转化为动能过程机械能守恒。

(3)多次重复实验,发现始终是 $t_1 > t_2 > t_3$,分析其主要原因可能是_____。

13. (7 分)实验小组找到一刻度清晰的微安表①,其满偏电压不到 0.5 V,该小组同学决定测量该微安表的内阻,可供选择器材如下:

- A. 微安表①(满偏电流为 $150\ \mu\text{A}$,内阻未知);
- B. 滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 5\ \Omega$,允许通过的最大电流为 2 A);
- C. 滑动变阻器 R_2 ($0 \sim 10\ \Omega$,允许通过的最大电流为 1 A);
- D. 电源 E (电动势约为 6 V);
- E. 电阻箱 R (最大阻值为 9999 Ω);
- F. 开关两个,导线若干。



(1)按图甲所示的电路图用笔画线代替导线将图乙中的实物连线。

(2)滑动变阻器应选择_____ (填“B”或“C”)。

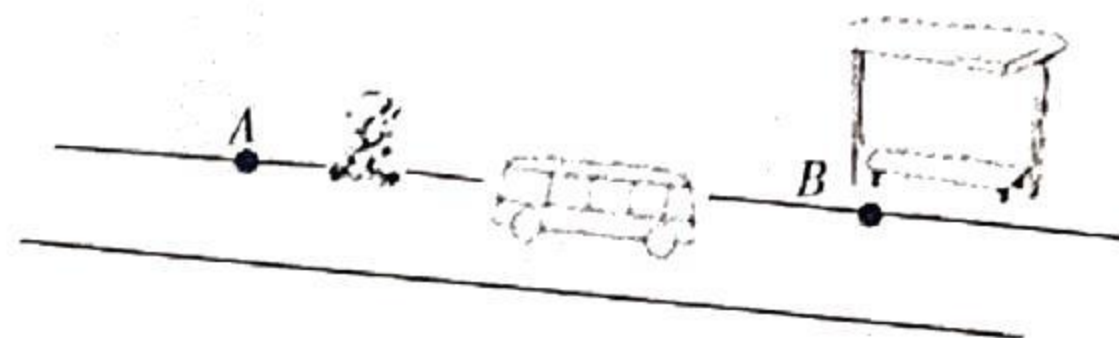
(3)实验过程:将滑动变阻器的滑片移至_____ (填“左”或“右”)端,合上开关 S_1 、 S_2 ,缓慢移动滑动变阻器的滑片,使微安表指针满偏;保持滑片位置不变,仅断开开关 S_2 ,调节电阻箱使微安表指针半偏,此时电阻箱的四个旋钮如图丙所示,则微安表的内阻为_____ Ω 。

(4)若将该微安表改装为量程为 0.6 A 的电流表,需_____ (填“串”或“并”)联一个_____ Ω (保留两位小数)的定值电阻。

14. (9 分) 小明同学站在平直街道旁 A 点, 发现一辆公交车正以 10 m/s 速度, 从身旁匀速驶过, 此时小明立刻先匀加速后匀减速追赶公交车。A 点与公交车站 B 点的距离为 50 m , 公交车在行驶中到距车站 30 m 处开始刹车(视为匀减速运动), 刚好到 B 点停下, 此时小明也恰好到 B 点停下。设小明匀加速和匀减速运动的加速度大小相等。求:

(1) 公交车刹车过程的时间;

(2) 小明追赶公交车过程的加速度大小。

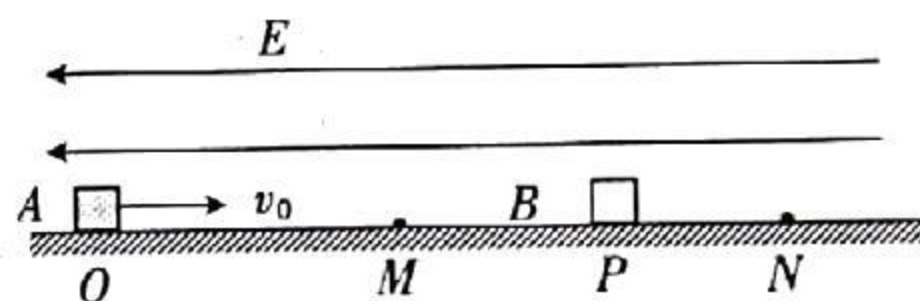


15. (14 分) 如图所示, 空间存在足够大的水平方向匀强电场 E 。光滑绝缘水平面上 O 点有一质量为 $m = 0.5 \text{ kg}$, 带电量为 $q = +1 \times 10^{-5} \text{ C}$ 的小物块 A, 水平面上 P 点有质量为 $m = 0.5 \text{ kg}$, 不带电的小物块 B。开始时 B 静止在 P 点, A 以 $v_0 = 8 \text{ m/s}$ 的速度向右运动, 到达 M 点时速度为 $v_1 = 6 \text{ m/s}$, 再运动到 P 点与 B 发生正碰并立即粘在一起(碰撞经历时间极短), 运动到 N 点时速度恰好为零。已知 $OM = MN = L = 7 \text{ m}$ 。求:

(1) 匀强电场电场强度大小 E ;

(2) A 物块从 O 到 N 经历的时间 t ;

(3) A、B 两物块在碰撞过程损失的机械能 ΔE 。

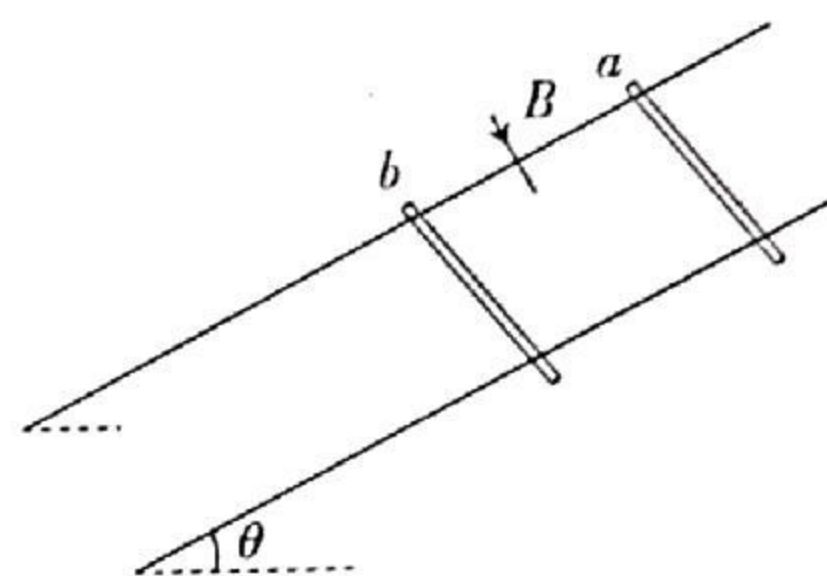


16. (16 分) 如图所示, 两平行金属导轨间距 $L=1\text{ m}$, 与水平方向夹角 $\theta=37^\circ$, 轨道电阻不计, 垂直轨道放置两根质量均为 $m=1\text{ kg}$ 的金属棒 a 、 b , 有效阻值均为 $R=0.01\ \Omega$, 金属棒与轨道间的动摩擦因数分别为 $\mu_1=0.375$ 、 $\mu_2=0.875$, 整个装置处在垂直轨道向下的匀强磁场中, 磁感应强度大小 $B=0.1\text{ T}$ 。将 a 棒锁定, 使得 a 、 b 棒处于静止状态; 现解锁 a 棒, 使其从静止开始向下运动。导轨足够长, 不计电阻, 两金属棒与导轨间接触始终良好。已知重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$ 。

(1) 求当 b 棒开始运动时, a 棒的速度大小;

(2) 若 a 、 b 棒始终没有相碰, 求两棒的最大速度差;

(3) 若当 b 棒开始运动时, a 棒恰好与 b 棒发生弹性碰撞, 此时开始计时, 经 $t=0.4\text{ s}$ 时, a 棒与 b 棒之间最大距离记为 d , 求 d 的大小。



物理参考答案

1. A 2. B 3. D 4. A 5. AD 6. CD 7. BC 8. BD

9. 12 (2分) 变大 (1分)

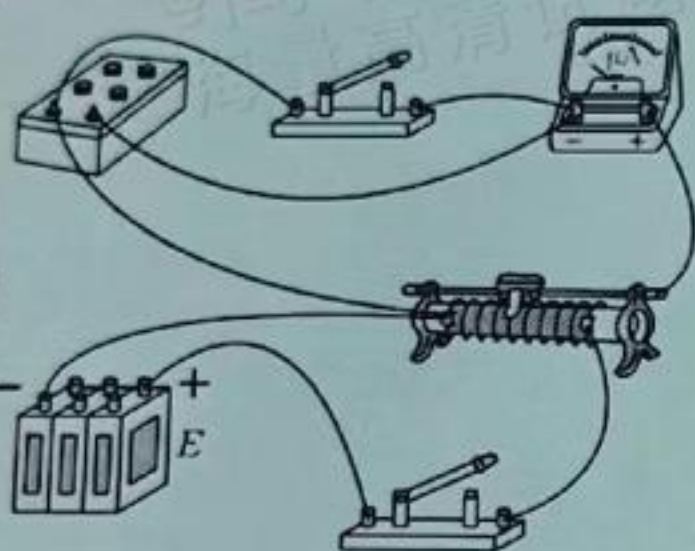
10. 同时 (1分) 自由落体 (2分)

11. 2.8 (1分) 7 (2分)

12. (1) 不需要 (2分)

(2) $\frac{L^2}{2gt_1^2}$ (2分)

(3) 倾斜导轨存在摩擦阻力, 小球运动到水平轨道的速度不同 (1分)



13. (1)

(2分)

(2) B (1分)

(3) 左 (1分) 2400 (1分)

(4) 并 (1分) 0.60 (1分)

14. 解: (1) 公交车刹车过程 $x_2 = \frac{1}{2}vt_2$ (2分)

解得: $t_2 = 6\text{ s}$ (1分) $\rightarrow$ 2分

(2) 公交车匀速过程时间 $t_1 = \frac{x_1}{v} = \frac{x - x_2}{v}$ (2分)

解得: $t_1 = 2\text{ s}$ (2分) (不作分)

因此, 小明追赶公交车时间为 $t = t_1 + t_2 = 8\text{ s}$ (2分) $\rightarrow$ (1分)

又有: $x = 2 \times \frac{1}{2}a(\frac{t}{2})^2$ (1分) $\rightarrow$ (2分)

解得: $a = 3.125\text{ m/s}^2$ (1分) $\rightarrow$ (2分)

5. 解: (1) 物块 A 从 O 到 M, 据动能定理得 $-qEL = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

解得: $E = 1 \times 10^5\text{ N/C}$ (2分)

(2) 设 MP 和 PN 之间距离分别为 x_1 和 x_2 , 则有 $x_1 + x_2 = L$

设物块 A 与 B 碰撞前后速度大小为 v_A 、 v_{AB}

答: 阻力

② "速度"

③ "摩擦阻"

作点 均 "1分"

"对一根线" 1分

单位: 扣

题号

> 4分

7分

$\left\{ \begin{array}{l} v_1^2 \\ - \\ a = \end{array} \right.$