

来宾高级中学2025年秋季学期高三开学检测

物理试题

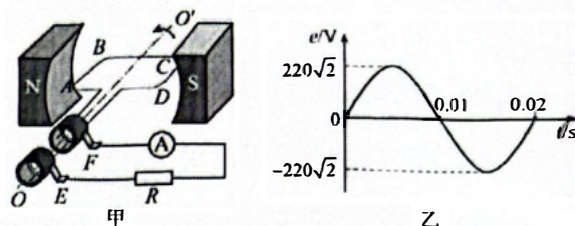
时间：75 分钟 满分：100 分

一、单项选择题（本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求）

1. 交流发电机的示意图如图 1 所示，两磁极间的磁场可视为匀强磁场，矩形线圈 $ABCD$ 绕垂直于磁场的轴 OO' 沿逆时针方向匀速转动，发电机的电动势随时间按正弦函数的规律变化，如图 2 所示。发电机线圈电阻为 5Ω ，外电路接 $R = 95\Omega$ 的定值电阻。下列说法正确的是

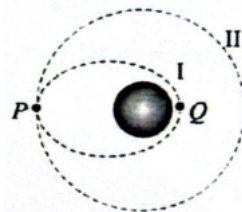
()

- A. 理想电流表的示数为 2.2A
- B. 电动势瞬时值的表达式为 $e = 220\sin(50\pi t)V$
- C. 线圈经过图示位置时，电流方向为 $ABCD$
- D. 线圈经过图示位置时，产生的电动势为 220V



2. 2024 年 4 月，神舟十八号载人飞船发射升空，并与空间站天和核心舱自主交会对接成功。将二者对接前飞船和空间站的稳定运行轨道简化，如图，轨道 I 为载人飞船稳定运行的椭圆轨道，轨道 II 为空间站稳定运行的圆轨道，在两轨道的相切点载人飞船与空间站可实现对接，则 ()

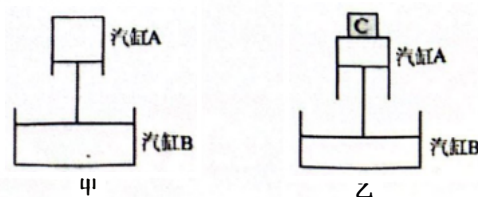
- A. 飞船在椭圆轨道 I 上经过远地点 P 的速度大于经过近地点 Q 的速度
- B. 飞船在椭圆轨道 I 上稳定运行时机械能不守恒
- C. 飞船在轨道 I 的运行周期大于空间站在轨道 II 的运行周期
- D. 飞船要想从轨道 I 变轨至轨道 II，需要在 P 点点火加速



3. 某同学设计的空气减震器模型如图甲所示，它主要由活塞和导热性能良好的汽缸构成，两轻质活塞通过横截面积不计的轻杆连接。将该模型置于水平地面上，轻杆与地面垂直，汽缸内密闭气体可视为理想气体，汽缸 A 中活塞的横截面积 $S = 50\text{cm}^2$ ，初始时活塞到汽缸 A 顶端的距离 $L_A = 10\text{cm}$ ，汽缸 A 内气体的压强 $p_A = 1.2 \times 10^5\text{Pa}$ 。现将质量 $m = 20\text{kg}$ 的物块 C 置于汽缸 A 顶部，如图乙所示。一段时间后，系统重新达到平衡。已知汽缸 B 中活塞的横截面积为汽缸 A 中活塞横截面积的 2 倍，活塞与汽缸间的摩擦均忽略不计，汽缸始终密封良好，环境温度保持不变，大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5\text{Pa}$ ，取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是

()

- A. 汽缸 A 的质量为 20kg
- B. 该过程汽缸 A、汽缸 B 内的气体均吸热
- C. 系统再次平衡后，汽缸 A 内的气体体积缩小了 375cm^3
- D. 系统再次平衡后，汽缸 B 中气体的压强为 $1.3 \times 10^5\text{Pa}$

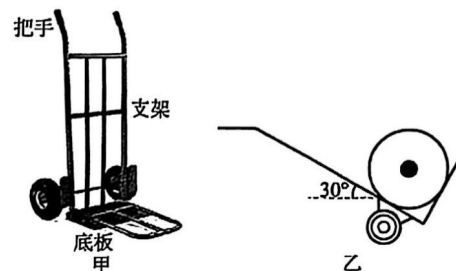


4. 氡气在自然界中含量相对较高,是人类受到天然电离辐射的最主要来源,对人类的放射性剂量占有天然放射性剂量的 40%,是继吸烟以外导致肺癌的第二大危险因素。氡 (${}_{86}^{222}\text{Rn}$) 的半衰期为 3.8 天,现有 222g 氡原子中 75% 发生衰变需经过 ()

- A. 1.9 天 B. 3.8 天 C. 7.6 天 D. 11.4 天

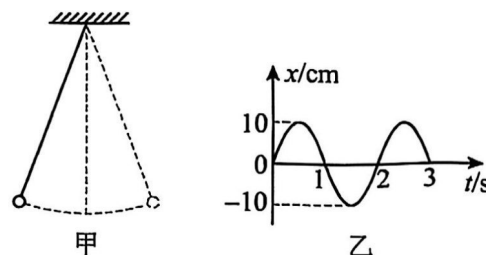
5. 工人用如图甲所示的小推车搬运桶装水,小推车的支架和底板相互垂直。某次工人将质量为 20kg 的一桶水放到底板上,用力压把手至支架与水平面成 30° 角时保持静止,如图乙所示,不计水桶与小推车间的摩擦,重力加速度 g 取 10m/s^2 , 下列说法正确的是 ()

- A. 此时支架对水桶的弹力大小为 100N
 B. 此时底板对水桶的弹力大小为 $100\sqrt{3}\text{N}$
 C. 此时小推车对水桶的作用力小于水桶对推车的作用力
 D. 缓慢减小支架与水平面的夹角,底板对水桶的弹力将减小



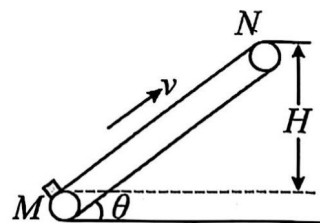
6. 如图甲所示,一个单摆做小角度摆动,从某次摆球由左向右通过平衡位置时开始计时,相对平衡位置的位移 x 随时间 t 变化的图像如图乙所示。不计空气阻力, g 取 10m/s^2 , 对于这个单摆的振动过程,下列说法中正确的是 ()

- A. 单摆的位移 x 随时间 t 变化的关系式为 $x=10\sin(\pi t)$ cm
 B. 单摆的摆长约为 10cm
 C. 从 $t=2.5\text{s}$ 到 $t=3\text{s}$ 的过程中,摆球所受的回弹力逐渐增大
 D. 从 $t=2.5\text{s}$ 到 $t=3\text{s}$ 的过程中,摆球所受绳子拉力逐渐减小



7. 如图所示,与水平地面成 θ 角的传送带,以恒定速率 v 顺时针转动。现将一质量为 m 的小物体(视为质点)无初速度放在传送带的底端 M 处,小物体到达传动带最高点 N 处时恰好达到传送带的速率 v , 已知 MN 间的高度差为 H , 则在小物体从 M 到 N 的过程中 ()

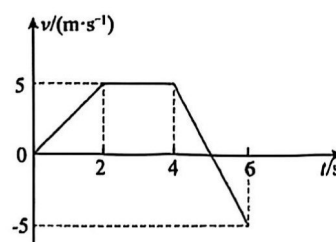
- A. 传送带对小物体做功为 $\frac{1}{2}mv^2$
 B. 将小物体由底端传送到 N 处过程中,该系统多消耗的电能为 $mgH + \frac{1}{2}mv^2$
 C. 将小物体传送到 N 处,系统因摩擦而产生的热量为 $\frac{1}{2}mv^2$
 D. 改变传送带与小物体之间的动摩擦因数,物体到达 N 点前速度达到 v , 则系统因摩擦产生的热量将减少



二、多项选择题（共3小题，每小题6分，共18分。每小题有多个选项符合题目要求，全部选对得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分）

8. 一物体自 $t = 0$ 开始做直线运动，其运动的 $v - t$ 图像如图所示，下列说法正确的是（ ）

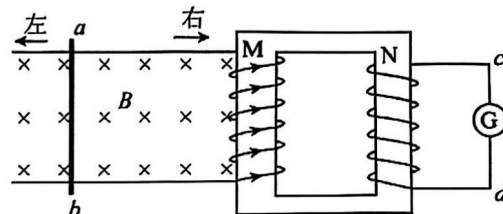
- A. 在 $0 \sim 6s$ 内，物体离出发点最远为 $17.5m$
- B. 在 $0 \sim 6s$ 内，物体经过的路程为 $10m$
- C. 在 $0 \sim 4s$ 内，物体的平均速度为 $2.5m/s$
- D. 在 $4 \sim 6s$ 内，物体不是做单方向直线运动



9. 理想变压器的M线圈与足够长的光滑平行金属导轨相连，导轨置于垂直导轨平面的匀强磁场中，理想变压器的N线圈和电流表相连。当金属杆 ab 垂直导轨运动时，M线圈中产生了如图所示方向的电流。则

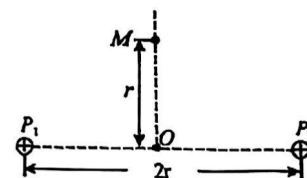
（ ）

- A. 此时金属杆 ab 可能向左减速运动
- B. 此时金属杆 ab 可能向右加速运动
- C. 当金属杆 ab 向左加速运动时，流过电流表的电流方向从 c 到 d
- D. 当金属杆 ab 向左加速运动时，流过电流表的电流方向从 d 到 c



10. 真空中有两个点电荷，电荷量均为 $q (q \geq 0)$ ，固定于相距为 $2r$ 的 P_1 、 P_2 两点， O 是 P_1P_2 连线的中点， M 点在 P_1P_2 连线的中垂线上，距离 O 点为 r ，则下列说法正确的是（ ）

- A. 若在 M 点由静止释放一个电子，电子从 M 到 O 点过程中加速度先增大后减小
- B. 若在 M 点由静止释放一个电子，电子从 M 到 O 点过程中加速度减小
- C. 若在 M 点以某一初速度开始运动的电子，电子速率可能不变
- D. 若在 M 点以某一初速度开始运动的电子，电子的加速度可能不变



三、实验题（共2小题，11题8分，12题8分，共16分）

11. 某学校的学生为了测定物块与桌面之间的动摩擦因数，想出了很多方法。

(1)其中甲同学采用如图1所示的装置进行实验，他使物块在重力的牵引下开始运动，当重物落地后，物块再运动一段距离停在桌面上，实验中甲同学用打点计时器记录了物块的运动，如图2为他截取的一段纸带，记录了物块做匀减速运动过程的信息，1、2、3、4、5是他选取的计数点，相邻两个计数点之间还有四个点未画出。已知打点计时器电源的频率为 $50Hz$ 。根据纸带可求出物块做减速运动过程中的加速度的大小 $a = \underline{\hspace{2cm}} m/s^2$ （保留两位有效数字）。若当地的重力加速度大小为 $9.8m/s^2$ ，则物块与桌面的动摩擦因数 $\mu_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ （保留两位有效数字），该测量结果比动摩擦因数的真实值 $\underline{\hspace{2cm}}$ （填“偏大”或“偏小”）。

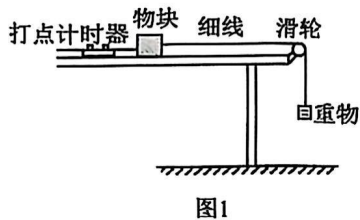


图1

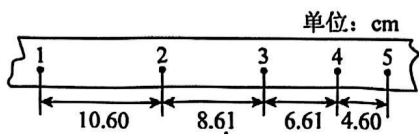


图2

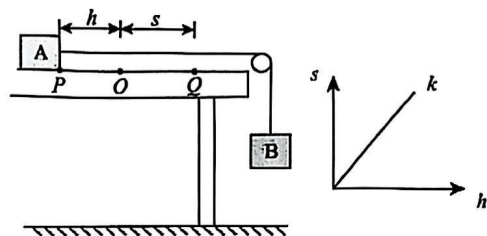


图3

(2) 乙同学采用了如图 3 所示的另一套装置进行实验, 使物块 A 位于水平桌面的 O 点时, 重物 B 刚好接触地面, 将 A 拉到 P 点, 待 B 稳定后由静止释放。A 最终滑到 Q 点, 分别测量 OP、OQ 的长度 h 和 s 。改变 h , 重复以上的操作, 分别测出以下几组实验数据, 并画出 $s-h$ 图像为正比例函数图像, 已知图像的斜率为 k , 实验中测得 A、B 的质量分别为 m_A 和 m_B 则根据 $s-h$ 关系图线计算出物块 A 与桌面间的动摩擦因数 $\mu_2 =$ _____。(用题目中的已知量表示)

12. 小明要测量定值电阻 R_x 的阻值 (约为 5Ω), 实验室提供了如下实验器材:

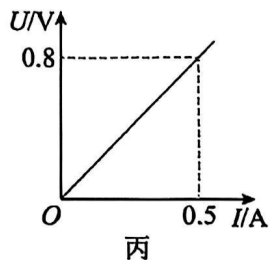
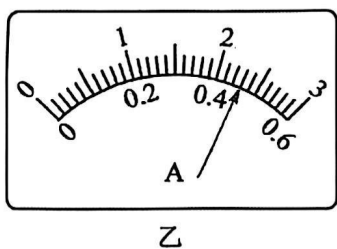
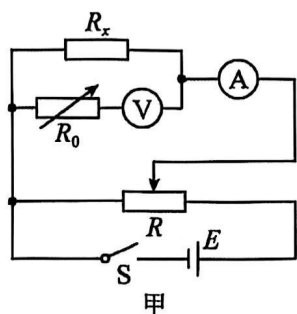
- A. 电压表 V (量程为 1V, 内阻 $R_V = 200\Omega$)
- B. 双量程电流表 A (量程 0.6A, 内阻约 0.5Ω ; 量程 3A, 内阻约 0.1Ω)
- C. 滑动变阻器 R_1 (最大阻值为 5Ω)
- D. 滑动变阻器 R_2 (最大阻值为 $1k\Omega$)
- E. 电阻箱 R_0 (最大阻值为 999.9Ω)
- F. 电源 E (电动势 3V, 内阻不计)
- G. 开关, 导线若干

(1) 小明设计的电路图如图甲所示, 为了得到更精确的数据和减小实验误差, 电流表选用的量程为 _____, 滑动变阻器选用 _____ (填写器材前的字母代号)。

(2) 小明欲将电压表改装成 3V 量程, 应把与电压表串联的电阻箱 R_0 的阻值调为 _____ Ω 。

(3) 某次测量时, 电流表的示数如图乙所示, 此时电流表的示数为 _____ A。

(4) 经过多次测量, 得到多组电压表的示数 U 与电流表的示数 I , 并作出 $U-I$ 图像如图丙所示, 则 $R_x =$ _____ Ω (结果保留 3 位有效数字)。

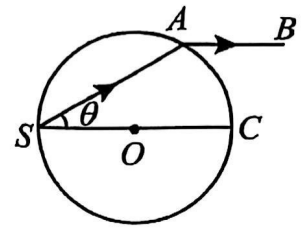


四、解答题（共3小题，共38分。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位）

13.（10分）如图，一个半径为 R 的玻璃球， O 点为球心。球面内侧单色点光源 S 发出的一束光在 A 点射出，出射光线 AB 与球直径 SC 平行， $\theta = 30^\circ$ 。光在真空中的传播速度为 c 。求：

(i) 玻璃的折射率；

(ii) 从 S 发出的光线经多次全反射回到 S 点的最短时间

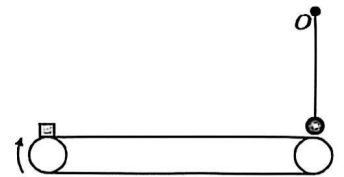


14.（12分）如图所示，水平传送带以 5m/s 的速度顺时针匀速转动，传送带左右两端的距离为 3.6m 。传送带右端的正上方有一悬点 O ，用长为 0.3m 、不可伸长的轻绳悬挂一质量为 0.2kg 的小球，小球与传送带上表面平齐但不接触。在 O 点右侧的 P 点固定一钉子， P 点与 O 点等高。将质量为 0.1kg 的小物块无初速轻放在传送带左端，小物块运动到右端与小球正碰，碰撞时间极短，碰后瞬间小物块的速度大小为 1m/s 、方向水平向左。小球碰后绕 O 点做圆周运动，当轻绳被钉子挡住后，小球继续绕 P 点向上运动。已知小物块与传送带间的动摩擦因数为 0.5 ，重力加速度大小 $g = 10\text{m/s}^2$ 。

(1) 求小物块与小球碰撞前瞬间，小物块的速度大小；

(2) 求小物块与小球碰撞过程中，两者构成的系统损失的总动能；

(3) 若小球运动到 P 点正上方，绳子不松弛，求 P 点到 O 点的最小距离。

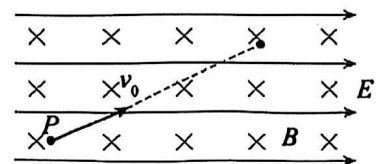


15.（16分）在如图所示的空间中，存在水平向右的匀强电场和垂直纸面向里的水平匀强磁场，电场强度的大小为 $E = 75\text{V/m}$ ，在电磁场中的 P 点发射一带电微粒，粒子的比荷为 $k = 0.1\text{C/kg}$ ，当微粒的初速度大小为 $v_0 = 10\text{m/s}$ ，方向如图中所示时，微粒恰好能沿图示虚线做直线运动，已知重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。

(1) 求匀强磁场的磁感应强度的大小 B 及微粒初速度与电场强度的夹角 θ ；

(2) 若撤去匀强磁场，求微粒在运动过程中离出发点 P 的最大高度 H ；

(3) 若撤去匀强电场，求微粒在运动过程中离出发点 P 的最大高度 h 。



物理答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	D	D	C	D	A	D	AD	AD	AC

1. A【详解】A. 电动势的有效值为 $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = 220V$,

理想电流表的示数为 $I = \frac{E}{R+r} = 2.2A$, A 正确;

B. 周期为 $T = 0.02s$, 则 $\omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi rad/s$, 电

动势瞬时值的表达式为 $e = E_m \sin \omega t =$

$220\sqrt{2} \sin(100\pi t)V$, B 错误;

C. 线圈经过图示位置时, 根据楞次定律, 电流方向为 DCBAD, C 错误;

D. 线圈经过图示位置时, 产生的电动势为 $220\sqrt{2}V$, D 错误。故选 A。

2. D【详解】A. 由开普勒第二定律, 可知飞船在椭圆轨道 I 上远地点的速度小于近地点的速度, A 错误;

B. 由于只有万有引力做功, 飞船在椭圆轨道 I 上运行时机械能守恒, B 错误;

C. 由开普勒第三定律, 可知飞船在轨道 I 的运行周期小于空间站在轨道 II 的运行周期, C 错误;

D. 飞船由内轨道向外轨道变轨, 必须点火加速做离心运动, D 正确。

3. D【详解】A. 初始时汽缸 A 中气体的压强为 $p_A = p_0 + \frac{Mg}{S}$ 解得汽缸 A 的质量 $M = 10kg$ 故 A 错误;

B. 放上物块 C 待系统重新达到平衡后, 汽缸 A、汽缸 B 内的气体温度均不变, 则内能均不变, 由热力学第一定律 $\Delta U = W + Q = 0$

可知, 汽缸内气体的体积均减小, 外界对气体做正功, 则汽缸内气体均放热, 故 B 错误;

C. 放上物块 C 待系统重新达到稳定后, 汽缸 A 内气体的压强 $p_2 = p_0 + \frac{(M+m)g}{S}$ 解得 $p_2 = 1.6 \times 10^5 Pa$

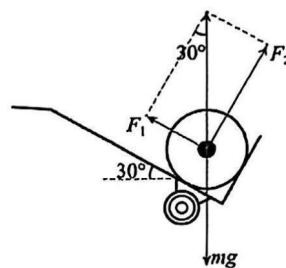
设此时汽缸 A 内气体的体积为 V , 由玻意耳定律可得

$p_A L_A S = p_2 V$ 解得 $V = 375cm^3$

则汽缸 A 内的气体体积缩小了 $\Delta V = SL_A - V = 125cm^3$ 故 C 错误; D. 放上物块 C 待系统稳定后, 设汽缸 B 内气体的压强为 p_B , 以 B 中活塞为研究对象, 有 $(M+m)g + p_0 \cdot 2S = p_B \cdot 2S$ 解得 $p_B = 1.3 \times 10^5 Pa$ 故 D 正确。

4. C【详解】根据 $m = m_0 \cdot (\frac{1}{2})^{\frac{t}{T}}$ 可得 $\frac{1}{4}m_0 = m_0 \cdot (\frac{1}{2})^{\frac{t}{3.8}}$ 解得 $t = 7.6$ 天 故选 C。

5. D【详解】AB. 根据题意, 对水桶受力分析, 如图所示



由平衡条件有 $F_1 = mgsin30^\circ$, $F_2 = mgcos30^\circ$ 解得 $F_1 = 100N$, $F_2 = 100\sqrt{3}N$

故 AB 错误;

C. 由平衡条件可知, 小推车对水桶的作用力等于水桶对推车的反作用力, 故 C 错误;

D. 结合上述分析可知, 底板对水桶的弹力 $F_1 = mgsin\theta$

可知, 缓慢减小支架与水平面的夹角 θ , 底板对水桶的弹力将减小, 故 D 正确。

故选 D。

6. A【详解】A. 由题图乙可知, 振幅 $A = 10cm$

单摆周期 $T = 2s$ 则圆频率 $\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi rad/s$

可得单摆的位移 x 随时间 t 变化的关系式为

$$x = A \sin \omega t = 10 \sin(\pi t) cm \text{ 故 A 正确;}$$

B. 由单摆的周期公式有 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

解得单摆的摆长约为 $100cm$, 故 B 错误;

C. 由题图乙可知, 从 $t = 2.5s$ 到 $t = 3s$ 的过程中, 摆球从最大位移处向平衡位置运动, 位移逐渐减小, 所以加速度在减小, 回复力在逐渐减小, 故 C 错误;

D. 结合上述, 从 $t = 2.5s$ 到 $t = 3s$ 的过程中, 摆球的位移逐渐减小, 则摆球的速度在增大, 设绳子与竖直方向的夹角为 θ , 根据牛顿第二定律有 $T - G \cos \theta = m \frac{v^2}{l}$

$$\text{解得 } T = G\cos\theta + m\frac{v^2}{l}$$

此时 θ 减小, v 增大, 所以拉力逐渐增大, 故 D 错误。故选 A。

7. D 【详解】A. 根据功能关系知传送带对小物体做功等于物体机械能的增加量, 为 $mgH + \frac{1}{2}mv^2$, 故 A 错误; B. 根据能量守恒定律, 电动机消耗的电能 $E_{电}$ 等于摩擦产生的热量 Q 与物块增加机械能的和, 为 $mgH + \frac{1}{2}mv^2 + Q$, 故 B 错误;

C. 小物体到达传动带最高点 N 处时恰好达到传送带的速率 v , 设时间为 t , 根据牛顿第二定律 $\mu mg\cos\theta - mg\sin\theta = ma$

$$\text{故 } t = \frac{v}{a} = \frac{v}{\mu g\cos\theta - g\sin\theta}$$

$$S_{\text{相对}} = vt - \frac{v}{2}t = \frac{v^2}{2(\mu g\cos\theta - g\sin\theta)}$$

$$\text{由摩擦生热 } Q = (\mu mg\cos\theta)S_{\text{相对}} = \frac{(\mu mg\cos\theta)v^2}{2(\mu g\cos\theta - g\sin\theta)} >$$

$\frac{1}{2}mv^2$ 故 C 错误;

D. 改变传送带与小物体之间的动摩擦因数, 物体到达 N 点前速度达到 v , 根据 $2(\mu g\cos\theta - g\sin\theta)x = v^2$ 知 x 减小, μ 增大, 又根据 C 项分析知 $Q =$

$$(\mu mg\cos\theta)S_{\text{相对}} = \frac{(\mu mg\cos\theta)v^2}{2(\mu g\cos\theta - g\sin\theta)}$$

μ 增大, Q 减小, 即系统因摩擦产生的热量将减少, 故 D 正确。故选 AD。

8. AD 【详解】A. 在 $0\sim 6s$ 内, 根据 $v-t$ 图像与横轴所围的面积表示位移可知, 物体在 $5s$ 离出发点最远, 则有 $x_{\text{max}} = \frac{1}{2} \times (2+5) \times 5m = 17.5m$ 故 A 正确;

B. 在 $5\sim 6s$ 内, 物体沿负方向通过的位移大小为 $x_2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 5m = 2.5m$

则在 $0\sim 6s$ 内, 物体经过的路程为 $s = 17.5m + 2.5m = 20m$

故 B 错误; C. 在 $0\sim 4s$ 内, 物体通过的位移大小为 $x = \frac{1}{2} \times (2+4) \times 5m = 15m$

物体的平均速度为 $\bar{v} = \frac{x}{t} = 3.75m/s$

故 C 错误;

D. 根据 $v-t$ 图像可知在 $4\sim 6s$ 内, 物体先沿正方向做直线运动, 再反向沿负方向做直线运动, 故 D 正确。故选 AD。

9. AD 【详解】AB. 由图可知电流从 a 向 b 流过金属杆, 由右手定则可得金属杆 ab 向左做切割磁感线运动, 故 A 正确, B 错误。

CD. 当金属杆 ab 向左加速做切割磁感线运动时, 产生的电动势增大, M 线圈中的电流和磁感应强度也增大, 则 N 线圈中的磁通量增大, 由楞次定律可知, 流过电流表的电流方向从 d 到 c , 故 C 错误, D 正确。故选 AD。

10. AC 【详解】AB. 设 P_1 处的点电荷在 P_1P_2 中垂线上某点 A 处产生的场强与竖直向下的夹角为 θ , 则根据场强的叠加原理可知, A 点的合场强为

$$Ek\frac{2q}{r^2}\sin^2\theta\cos\theta \quad \text{根据数学知识可知当 } \cos\theta = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ 时 } E$$

有最大值 根据几何关系可知 $P_1A\cos\theta = AO$,

$$P_1O = r, \quad P_1A^2 = AO^2 + P_1O^2$$

$$\text{联立可得 } AO = \frac{\sqrt{2}}{2}r < r$$

即从 M 点到 O 点, 电场强度先增大后减小

根据牛顿第二定律 $F = qE = ma$

可知若在 M 点由静止释放一个电子, 电子从 M 到 O 点过程中加速度先增大后减小, 故 A 正确, B 错误;

C. 若在 M 点以某一初速度垂直纸面开始运动, 电子可做匀速圆周运动, 速率可不变, 故 C 正确;

D. 结合前面分析可知, 若在 M 点以某一初速度开始运动的电子, 若电子做直线运动, 则其在直线 MO 上运动, 结合 $F = qE = ma$

可知电子的加速度一定变化; 若电子做匀速圆周运动, 电子的加速度也一定变化(大小不变, 方向时刻改变), 故 D 错误。故选 AC。

11. (1) 2.0 0.20 偏大

$$(2) \frac{m_B}{k(m_A+m_B)+m_A}$$

【详解】(1) [1]由题意知, 相邻计数点间的时间间

隔为 $T=0.1s$ 由逐差法可得加速度为 $a = \frac{x_{13}-x_{35}}{4T^2} =$

$$\frac{[(10.60+8.61)-(6.61+4.60)]10^{-2}}{4 \times 0.1^2} m/s^2 = 2.0m/s^2$$

[2]物体受摩擦力作用而减速运动, 可得

$$\mu_1 Mg = Ma \text{ 解得 } \mu_1 = \frac{a}{g} = \frac{2}{9.8} \approx 0.20$$

[3]由于减速阶段的加速度由滑动摩擦力和纸带受的阻力共同产生, 所以计算结果偏大。

(2) B 下落至落地前的过程, 对于 A、B 组成的整体根据动能定理有

$$m_B gh - \mu_2 m_A gh = \frac{1}{2}(m_A + m_B)v^2$$

在 B 落地后, A 运动到 Q, 根据动能定理有

$$-\mu_2 m_A gs = 0 - \frac{1}{2}m_A v^2$$

$$\text{解得 } s = \frac{m_B - \mu_2 m_A}{\mu_2(m_A + m_B)} h$$

结合 $s-h$ 图象的斜率为 k , 可得 $k = \frac{m_B - \mu_2 m_A}{\mu_2(m_A + m_B)}$

$$\text{求得 } \mu_2 = \frac{m_B}{k(m_A + m_B) + m_A}$$

12. (1) 0.6A C (2)400/400.0

(3)0.46 (4)4.84

【详解】(1) [1]根据电路图, 可知电路中电流最大值为 $I_{\max} = \frac{E}{R_x} = 0.6A$, 故电流表选择 0.6A 量程更合适; [2]本实验选用分压式接法, 为了调节方便, 滑动变阻器选最大阻值较小的滑动变阻器 R_1 。

故选 C。

(2) 根据电压表改装原理, 可得将电压表改装成 3V 量程, 应把与电压表串联的电阻箱 R_0 的阻值调为 $R_0 = (n-1)R_V = 2 \times 200\Omega = 400\Omega$ 。

(3)根据图乙结合(1)可知, 电流表的分度值为 0.02A, 则指针所指对应示数为 0.46A。

(4) 根据电路可得 $3U = R_x \left(I - \frac{U}{R_V} \right)$

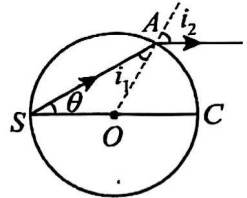
$$\text{整理得 } U = \frac{R_x}{3 + \frac{R_x}{R_V}} I$$

$$\text{根据图丙可得 } \frac{R_x}{3 + \frac{R_x}{R_V}} = \frac{0.8}{0.5} \Omega$$

解得 $R_x \approx 4.84\Omega$

13. (1) $n = \sqrt{3}$; (2) $t = \frac{4\sqrt{6}R}{c}$

【详解】(i) 根据题意将光路图补充完整, 如下图所示



根据几何关系可知

$$i_1 = \theta = 30^\circ, i_2 = 60^\circ$$

根据折射定律有

$$n \sin i_1 = \sin i_2$$

$$\text{解得 } n = \sqrt{3}$$

(ii) 设全反射的临界角为 C , 则

$$\sin C = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

光在玻璃球内的传播速度有

$$v = \frac{c}{n}$$

根据几何关系可知当 $\theta = 45^\circ$ 时, 即光路为圆的内接正方形, 从 S 发出的光线经多次全反射回到 S 点的时间最短, 则正方形的边长

$$x = \sqrt{2}R$$

则最短时间为

$$t = \frac{4x}{v} = \frac{4\sqrt{6}R}{c}$$

14. (1) 5 m/s; (2) 0.3J; (3) 0.2m

【详解】(1) 小物块在传送带上, 由牛顿第二定律

$$\mu mg = ma$$

$$\text{解得 } a = 5 \text{ m/s}^2$$

由运动学公式可得，小物块与传送带共速时运动的距离为

$$x = \frac{v_{\text{传}}^2}{2a} = 2.5 \text{ m} < L_{\text{传}} = 3.6 \text{ m}$$

可知，小物块运动到传送带右端前与传送带共速，即小物块与小球碰撞前瞬间，小物块的速度大小等于传送带的速度大小 5 m/s。

(2) 小物块运动到右端与小球正碰，碰撞时间极短，小物块与小球组成的系统动量守恒，以向右为正方向，由动量守恒定律有

$$m_{\text{物}}v = m_{\text{物}}v_1 + m_{\text{球}}v_2$$

$$\text{其中 } v = 5 \text{ m/s}, v_1 = -1 \text{ m/s}$$

$$\text{解得 } v_2 = 3 \text{ m/s}$$

小物块与小球碰撞过程中，两者构成的系统损失的总动能为

$$\Delta E_k = \frac{1}{2}m_{\text{物}}v^2 - \frac{1}{2}m_{\text{物}}v_1^2 - \frac{1}{2}m_{\text{球}}v_2^2$$

$$\text{解得 } \Delta E_k = 0.3 \text{ J}$$

(3) 若小球运动到 P 点正上方，绳子恰好不松弛，设此时 P 点到 O 点的距离为 d，小球在 P 点正上方的速度为 v₃，在 P 点正上方，由牛顿第二定律有

$$m_{\text{球}}g = m_{\text{球}}\frac{v_3^2}{L_{\text{绳}} - d}$$

小球从 O 点正下方到 P 点正上方过程中，由机械能守恒定律有

$$\frac{1}{2}m_{\text{球}}v_2^2 = \frac{1}{2}m_{\text{球}}v_3^2 + m_{\text{球}}g(2L_{\text{绳}} - d)$$

$$\text{联立解得 } d = 0.2 \text{ m}$$

即 P 点到 O 点的最小距离为 0.2 m

15. (1) 12.5T，粒子初速度方向与水平成 37° 角，向右上方

(2) 1.8m (3) 4.8m

【详解】(1) 根据平衡条件得

$$(qv_0B)^2 = (mg)^2 + (qE)^2$$

$$\text{解得 } B = 12.5 \text{ T}$$

$$\tan\theta = \frac{qE}{mg}$$

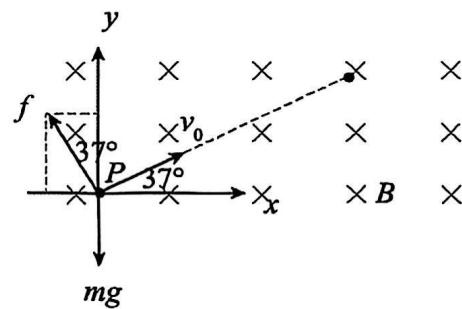
解得 $\theta = 37^\circ$

粒子初速度方向与电场方向成 37° 角，向右上方。

(2) 上抛的初速度 $v_{0y} = v_0 \sin 37^\circ = 6 \text{ m/s}$

上抛的最大高度 $H = \frac{v_{0y}^2}{2g} = 1.8 \text{ m}$

(3) 撤去电场后，粒子只受到重力和洛伦兹力的作用，将洛伦兹力沿着水平和竖直方向分解，



洛伦兹力的竖直向上的分力 $f_y = Bqv_0 \cos 37^\circ =$

$$12.5 \times 0.1 \text{ m} \times 10 \times 0.8 = mg$$

$$v_x = v_0 \cos 37^\circ = 8 \text{ m/s}$$

竖直方向做匀速圆周运动，圆周运动的速度为

$$v_y = v_0 \sin 37^\circ = 6 \text{ m/s}$$

$$\text{最大高度 } h = R = \frac{mv_y}{qB}$$

$$\text{解得 } h = 4.8 \text{ m}$$