

# 高三物理

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. 据新闻报道，泉州某老师先后光脚参加了两百多场马拉松赛事。他在 2022 年 11 月 27 日比赛中，用了 5 小时 16 分钟跑完 42.195 公里的全马，在该次比赛中
- A. 该老师不能看成质点                      B. 5 小时 16 分钟指的是时刻
- C. 该老师的位移是 42.195 公里              D. 可以求出该老师的平均速率

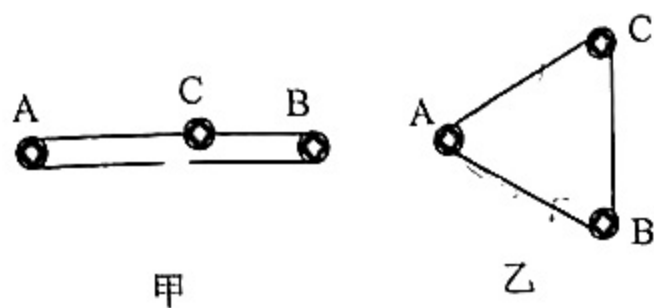
2. 如图，被熏黑的铁球表面有一层很薄的碳颗粒层，将其放入水中，碳颗粒层与水之间又形成了一层空气层，看上去变得锃亮。这属于光的



- A. 折射现象
- B. 全反射现象
- C. 干涉现象
- D. 衍射现象
3. 2022 年 5 月，我国首个商用压缩空气储能电站投产发电。在用电低谷期，利用剩余的电力把洞外空气压缩到盐矿开采后留下的密闭盐穴矿洞中，储存能量；在用电高峰期，将储存在矿洞内的高压空气释放出来驱动汽轮机发电。矿洞可视为绝热容器，在充气过程中，矿洞内
- A. 气体内能保持不变
- B. 气体分子数密度不变
- C. 气体分子的运动速率都增加了
- D. 气体分子对洞壁单位面积平均撞击力变大

4. 三个相同的带孔金属小球 A、B、C 串在环形绝缘细绳上，A、B 所带的电荷量分别为  $+Q$ 、 $+2Q$ ，C 不带电。将三个小球放在绝缘水平桌面上，保持静止时三个小球的位置如图甲所示。将三个球一起接触后释放，再次静止时，三个小球的位置如图乙所示。不计小球的体积与一切摩擦，则前后两次静止时，细绳中张力大小之比为

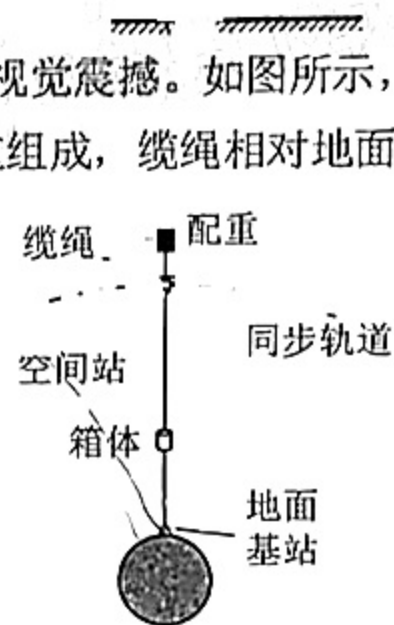
- A. 4 : 9
- B. 8 : 9
- C.  $8 : 9\sqrt{3}$
- D.  $4 : 3\sqrt{3}$



5. 多项选择题：本题共4小题，每小题6分，共24分。每小题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。

5. “儿童放学归来早，忙趁东风放纸鸢”。一小孩站在水平地面上放风筝，慢慢地释放拉线，风筝越飞越高，先后经过同一竖直面的a、b两点，如图所示，若风筝在a、b两点时，拉线的张力大小相等，风筝的重力不能忽略，小孩受到的风力不计，则风筝在b点时
- A. 小孩受到地面的支持力比在a点时的大
  - B. 小孩受到地面的摩擦力比在a点时的小
  - C. 风筝受到的风力方向与在a点时的相同
  - D. 风筝受到的风力比在a点时的大

6. 国产科幻大片《流浪地球2》中的“太空电梯”给观众带来了强烈的视觉震撼。如图所示，“太空电梯”由地面基站、缆绳、箱体、同步轨道上的空间站和配重组成，缆绳相对地面静止，箱体可以沿缆绳将人和货物从地面运送到空间站。下列说法正确的是

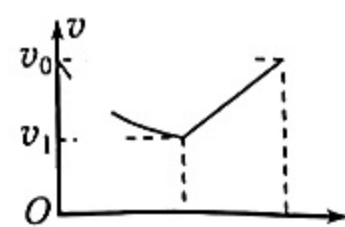
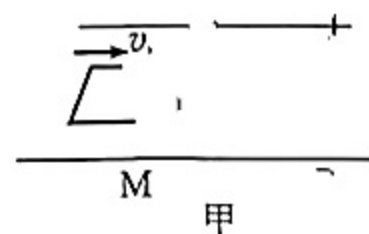


- A. 地面基站可以建设在青藏高原上
- B. 配重的线速度小于同步空间站的线速度
- C. 箱体在上升过程中受到地球的引力越来越小
- D. 若同步空间站和配重间的缆绳断开，配重将做离心运动

7. 如图，蜂鸟可以通过快速拍打翅膀，使自己悬停在一朵花的前面。假设蜂鸟两翅膀扇动空气的总面积为  $S$ ，翅膀扇动对空气的作用力效果与翅膀用速度  $v$  平推空气的效果相同。已知空气密度为  $\rho$ ，重力加速度大小为  $g$ ，则

- A. 单位时间内翅膀拍动空气的质量为  $Spv$
- B. 单位时间内翅膀拍动空气的质量为  $Spv^2$
- C. 蜂鸟的质量为  $\frac{Spv^2}{g}$
- D. 蜂鸟的质量为  $\frac{Spv^3}{g}$

8. 如图甲所示，水平绝缘传送带正在输送一闭合正方形金属线框，在输送中让线框随传送带通过一固定的匀强磁场区域，磁场方向竖直向下，磁场边界MN、PQ与传送带运动方向垂直，其间距为  $2d$ 。已知传送带以恒定速度  $v_0$  运动，线框质量为  $m$ ，边长为  $d$ ，线框与传送带间的动摩擦因数为  $\mu$ ，且在传送带上始终保持线框左、右两边平行于磁场边界，线框右边进入磁场到线框右边离开磁场过程中，其速度  $v$  随时间  $t$  变化的图像如图乙所示，重力加速度大小为  $g$ ，则



- A. 线框进出磁场过程中感应电流方向相同
- B. 线框穿过磁场过程中受到的摩擦力方向不变
- C. 整个线框刚好离开磁场时的速度为  $\sqrt{v_0^2 - 4\mu gd}$
- D. 整个线框穿过磁场过程中安培力对线框做的功为  $-4\mu mgd$

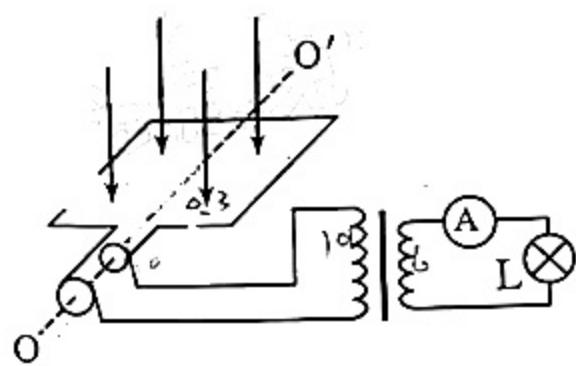
三、非选择题：共 60 分，其中 9、10 题为填空题，11、12 题为实验题，13~15 题为计算题。  
考生根据要求作答。

9. (4 分)

2022 年 10 月 19 日，我国新一代“人造太阳”HL-2M 等离子体电流突破 100 万安培，创造了我国可控核聚变装置运行新记录，标志着我国核聚变研发迈进了重要一步。核聚变的反应方程为： ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X + 17.6\text{MeV}$ ，其中 X 为        (选填“质子”“中子”或“电子”)； ${}^3_1\text{H}$  的平均结合能        (选填“大于”“等于”或“小于”)  ${}^4_2\text{He}$  的平均结合能。

10. (4 分)

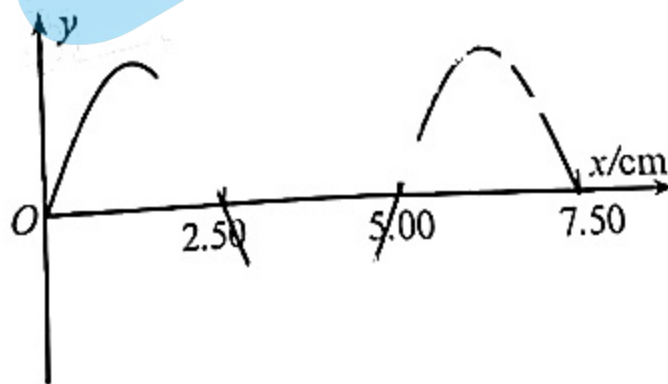
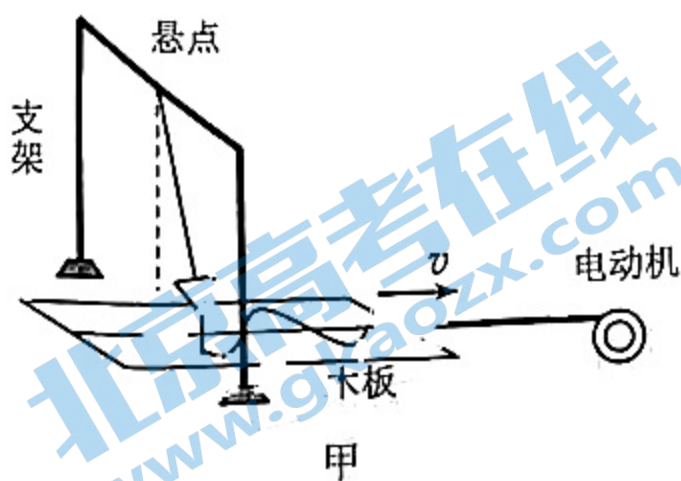
如图，矩形线圈在匀强磁场中绕垂直磁场的轴  $OO'$  匀速转动，产生的交变电流输入理想变压器的原线圈，副线圈、理想电流表  $\text{A}$  与标有“6V 3W”字样的小灯泡 L 串联成闭合回路，灯泡 L 正常发光。已知变压器原、副线圈匝数比为 5:3，矩形线圈的电阻为  $1.0\Omega$ ，则  $\text{A}$  的示数为        A，矩形线圈的电动势有效值为        V。



11. (6 分)

某同学利用图甲实验装置测量当地的重力加速度。实验主要步骤如下：

- 按图甲将沙漏悬挂在支架上，在沙漏正下方放置一块长木板，木板与电动机的牵引绳相连，在木板上固定一张白纸；
- 测得悬挂沙漏的摆线长度为  $98.00\text{cm}$ ；
- 使沙漏在支架所在的竖直面内小幅度摆动，同时让细沙不断流出；
- 启动电动机，使木板以  $2.5\text{cm/s}$  的速度水平匀速运动，运动方向与沙漏摆动平面垂直，细沙在白纸上形成一条曲线，并建立坐标如图乙所示，用该图线研究沙漏的振动规律；
- 将摆线长度视为该单摆的摆长，结合其它所得的数据和图线，可求出当地的重力加速度。



- 该单摆的周期为        s；
- 取  $\pi^2 = 9.86$ ，可求得当地的重力加速度大小为         $\text{m/s}^2$  (结果保留三位有效数字)；  
(选填“偏大”或“偏小”)。
- 重力加速度的测量值与真实值相比       。

12. (6分)

实验小组选用以下器材测量电池组的电动势和内阻，要求测量结果尽量准确。

电压表  $V$  (量程  $0\sim 3\text{V}$ , 内阻约为  $3\text{k}\Omega$ )

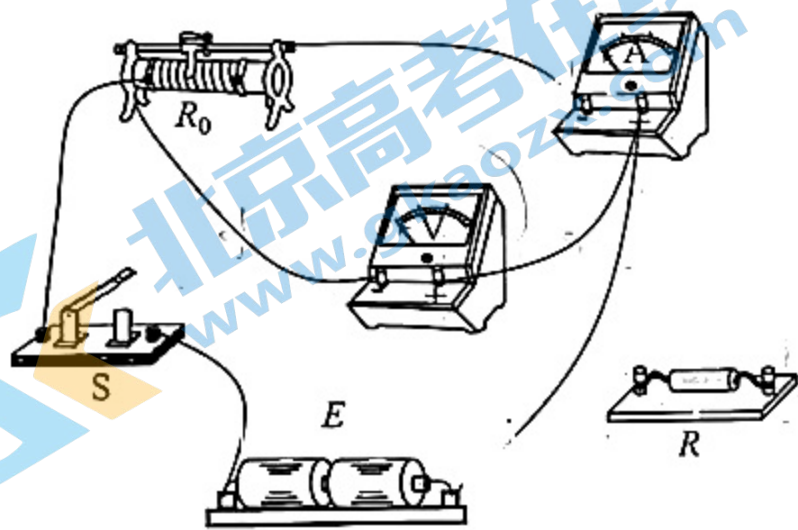
电流表  $A$  (量程  $0\sim 0.6\text{A}$ , 内阻约为  $0.1\Omega$ )

滑动变阻器  $R_0$  (阻值变化范围为  $0\sim 20\Omega$ , 额定电流为  $1\text{A}$ )

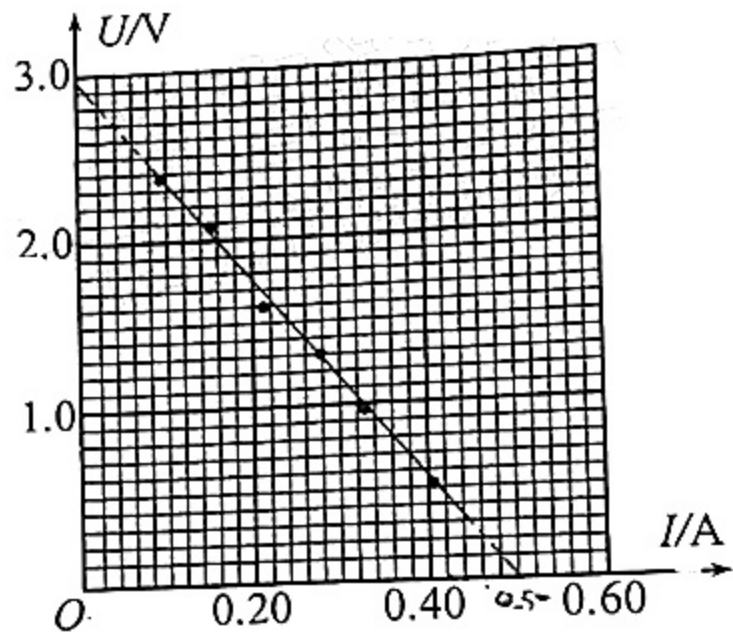
定值电阻  $R$  (阻值为  $5\Omega$ )

待测电池组  $E$  (电动势约为  $3\text{V}$ , 内阻约为  $1\Omega$ )

开关、导线若干



甲



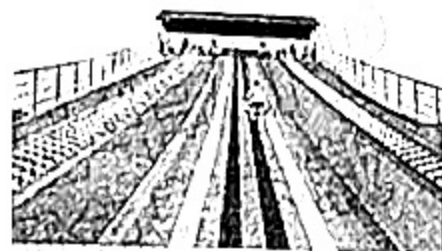
乙

- (1) 该小组连接的实物电路如图甲所示，实验中发现调节滑动变阻器时，电流表读数变化明显但电压表读数变化不明显，主要原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 为了解决这个问题，该小组将定值电阻  $R$  接入电路，请将不用的线用“ $\times$ ”去掉，再把需要的连线补上。
- (3) 解决问题后重新做实验，得到了六组电压表读数  $U$  和对应的电流表读数  $I$ ，并作出  $U-I$  图像，如图乙所示。根据图像可得，电池组的电动势为\_\_\_\_\_V，内阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

13. (12分)

如图，永春牛姆林的七彩滑道曾是福建省内最长的旱雪滑道。其倾斜部分可近似为倾角 $24^\circ$ 、长 $80\text{ m}$ 的斜面。一游客坐在滑垫上，从斜面顶端由静止开始沿直线匀加速下滑，经 $20\text{ s}$ 时间滑到斜面底端，然后滑到水平滑道上，做匀减速直线运动直至停下。游客从斜面底端滑到水平滑道速率不变，滑垫与滑道间的动摩擦因数处处相同，取 $\sin 24^\circ = 0.4$ ， $\cos 24^\circ = 0.9$ ，重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$ 。求：

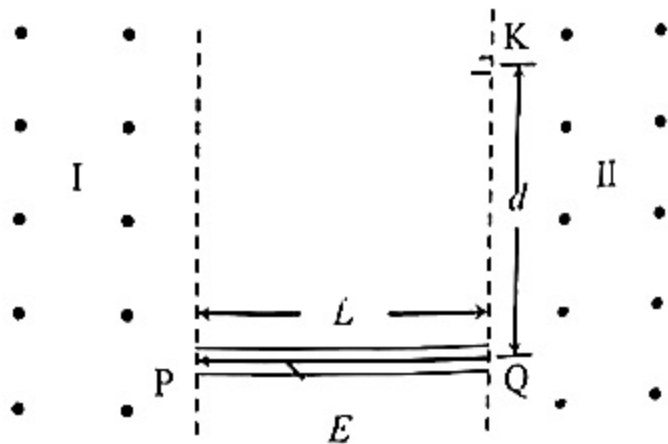
- (1) 滑垫与滑道间的动摩擦因数；
- (2) 游客在水平滑道上滑行的距离。



14. (12分)

跑道式回旋加速器的工作原理如图所示，两个匀强磁场区域 I、II 的边界平行，相距为 $L$ ，磁感应强度大小相等，方向均垂直纸面向外。P、Q 之间存在匀强电场，场强大小为 $E$ ，方向与磁场边界垂直。质量为 $m$ 、电荷量为 $-q$  ( $q > 0$ ) 的粒子从 P 端无初速进入电场， $n$  次经过电场加速后，从位于边界上的出射口 K 射出。已知 K、Q 之间的距离为 $d$ ，不计粒子重力。求：

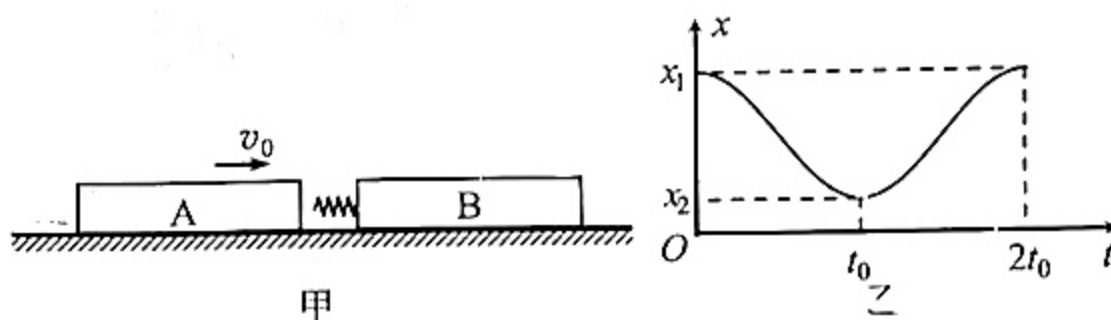
- (1) 粒子射出 K 时的速率；
- (2) 磁场的磁感应强度大小；
- (3) 粒子从 P 端进入电场到运动至出射口 K 的过程中，在电场和磁场内运动的总时间。



15. (16分)

如图甲，水平地面上放有 A、B 两块等长、等厚的匀质木板，A、B 质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ ，B 的左端栓接着一原长为  $x_1$  的水平轻弹簧，它们中轴在同一水平线上。现让 A 以速度  $v_0$  向静止的 B 运动，忽略一切摩擦。

- (1) 求整个过程中，弹簧对 A 的冲量大小；
- (2) 取一块与 A 相同的木板 C 叠放在 A 的正上方，A、C 左右两端对齐，再让 A、C 一起以速度  $v_0$  向静止的 B 运动，以 A 接触弹簧时开始计时，弹簧的长度  $x$  随时间  $t$  的变化关系如图乙所示， $t=t_0$  时刻弹簧长度为  $x_2$ 。
  - (i) 求弹簧的劲度系数；
  - (ii) 若在  $t=2t_0$  时刻，C 的重心在 B 的上面，求木板长度的取值范围。



### 高三物理参考答案

北京高考在线  
www.gkzox.com

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. D      2. B      3. D      4. A

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。每小题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。

5. BD      6. CD      7. AC      8. BD

三、非选择题：共 60 分。考生根据要求作答。

9. 中子（2分）      小于（2分）

10. 0.5（2分）      10.3（2分）

11.（6分）

(1) 2.0（2分）

(2) 9.66（2分）

(3) 偏小（2分）

12.（6分）

(1) 电池组内阻太小（2分）

(2) 如图（2分）

(3) 2.95（2.93~2.97）（1分）      0.90（0.86~0.94）（1分）

13.（12分）解：

(1) 设游客在斜面上滑行的加速度大小为  $a_1$ ，根据运动学公式、牛顿第二定律得

$$s_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad \text{①（2分）}$$

$$mg \sin 24^\circ - \mu mg \cos 24^\circ = ma_1 \quad \text{②（2分）}$$

由①②得  $\mu = 0.4$       ③（1分）

(2) 游客到达斜面底端时速度大小为  $v$ ，则

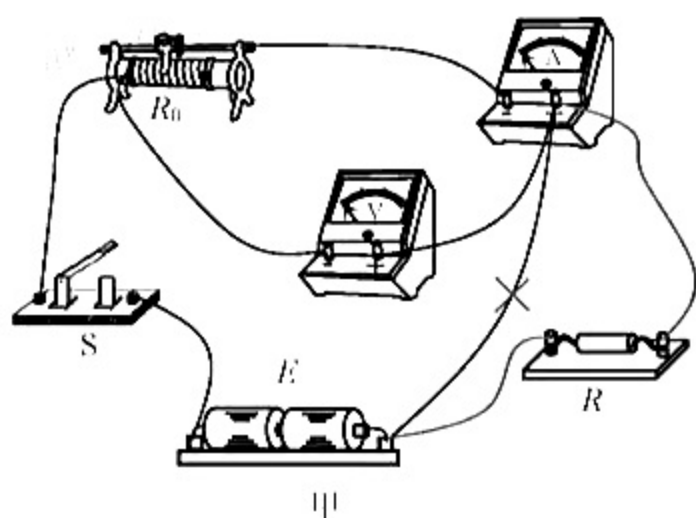
$$v = a_1 t_1 \quad \text{④（2分）}$$

设游客在水平面上滑行的加速度大小为  $a_2$ ，根据运动学公式、牛顿第二定律得

$$\mu mg = ma_2 \quad \text{⑤（2分）}$$

$$v^2 = 2a_2 s_2 \quad \text{⑥（2分）}$$

由③④⑤⑥得  $s_2 = 8\text{m}$       ⑦（1分）



北京高考在线  
www.gkzox.com

14. (12分) 解:

(1) 设经过  $n$  次加速后粒子的速率为  $v$ , 根据动能定理得

$$nqEL = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{① (2分)}$$

$$\text{解得 } v = \sqrt{\frac{2nqEL}{m}} \quad \text{② (1分)}$$

(2) 粒子从 K 点离开前的轨道半径  $R = \frac{d}{2}$  ③ (1分)

粒子在磁场中做匀速圆周运动, 根据牛顿第二定律得

$$qvB = m\frac{v^2}{R} \quad \text{④ (1分)}$$

$$\text{由②③④得 } B = \frac{2}{qd}\sqrt{2nmqEL} \quad \text{⑤ (1分)}$$

(3) 粒子在电场中做初速度为零的匀加速运动, 设加速度大小为  $a$ , 在电场中运动的总时间为  $t_E$ , 则

$$qE = ma \quad \text{⑥ (1分)}$$

$$v = at_E \quad \text{⑦ (1分)}$$

$$\text{由②⑥⑦得 } t_E = \sqrt{\frac{2nmL}{qE}}$$

$$\text{在磁场中运动周期 } T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{qB} \quad \text{⑧ (1分)}$$

粒子在磁场中运动的总时间为  $t_B$ , 则

$$t_B = (n - \frac{1}{2})T \quad \text{⑨ (1分)}$$

$$\text{由⑤⑧⑨得 } t_B = (n - \frac{1}{2})\frac{m\pi d}{\sqrt{2nmqEL}}$$

$$t = t_E + t_B \quad \text{⑩ (1分)}$$

$$\text{解得 } t = \sqrt{\frac{2nmL}{qE}} + (n - \frac{1}{2})\frac{m\pi d}{\sqrt{2nmqEL}} \quad \text{⑪ (1分)}$$

15. (16分) 解:

(1) 设弹簧恢复原长时 A、B 的速度分别为  $v_1$ 、 $v_2$ , 由系统动量守恒、能量守恒得

$$m_1v_0 = m_1v_1 + m_2v_2 \quad \text{① (2分)}$$

$$\frac{1}{2}m_1v_0^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 \quad \text{② (1分)}$$

设整个过程中弹簧对 A 的冲量大小为  $I$ , 由动量定理得

$$I = m_1v_0 - m_1v_1 \quad \text{③ (1分)}$$

由①②③式解得

$$I = \frac{2m_1m_2v_0}{m_1+m_2} \quad \text{④ (1分)}$$

(2) 因为 A、C 间无摩擦, 放上 C 之后 C 对 A、B 运动不影响, C 在 A、B 上全程做匀速运动。

(i) 设  $t = t_0$  时 A、B 的速度为  $v$ , 弹簧弹性势能为  $E_p$ , 由系统动量守恒、能量守恒得



$$m_1 v_0 = (m_1 + m_2) v \quad \text{⑤ (1分)}$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2 + E_p \quad \text{⑥ (1分)}$$

设弹簧的劲度系数为  $k$ ，形变量为  $x_1 - x_2$ ，由功能关系得

$$E_p = \frac{k(x_1 - x_2)^2}{2} \quad \text{⑦ (2分)}$$

由⑤⑥⑦式解得

$$k = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} \left( \frac{v_0}{x_1 - x_2} \right)^2 \quad \text{⑧ (1分)}$$

(ii) 设弹簧被压缩过程中任一时刻 A、B 的速度分别为  $v_3$ 、 $v_4$ ，由系统动量守恒得

$$m_1 v_0 = m_1 v_3 + m_2 v_4 \quad \text{⑨ (1分)}$$

经过短时间  $\Delta t$ ，有

$$m_1 v_0 \Delta t = m_1 v_3 \Delta t + m_2 v_4 \Delta t \quad \text{⑩}$$

将时间  $2t_0$  分为无数段  $\Delta t$ ，设时间  $2t_0$  内 A 的位移为  $s_A$ ，B 的位移为  $s_B$ ，由⑩式得

$$m_1 v_0 \cdot 2t_0 = m_1 s_A + m_2 s_B \quad \text{⑪ (1分)}$$

$2t_0$  时刻，弹簧恢复原长，有

$$s_A = s_B \quad \text{⑫ (1分)}$$

若 C 的重心恰好运动至 B 的左端，设木板的长度为  $L_1$ ，则有

$$2v_0 t_0 = s_A + \frac{L_1}{2} + x_1 \quad \text{⑬ (1分)}$$

若 C 的重心恰好运动至 B 的右端，设木板的长度为  $L_2$ ，则有

$$2v_0 t_0 = s_A + \frac{3L_2}{2} + x_1 \quad \text{⑭ (1分)}$$

木板长度  $L$  应为

$$L_1 \leq L \leq L_2 \quad \text{⑮}$$

由⑪⑫⑬⑭⑮式解得

$$\frac{4v_0 t_0 m_2}{m_1 + m_2} \leq 2x_1 \leq L \leq \frac{4v_0 t_0 m_2}{3(m_1 + m_2)} + \frac{2}{3} x_1 \quad \text{⑯ (1分)}$$

## 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 40W+，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百场，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。



微信搜一搜

北京高考资讯