

江苏省无锡市市北高级中学 2020—2021 学年第一学期高三年级 物理学科期第一次检测卷

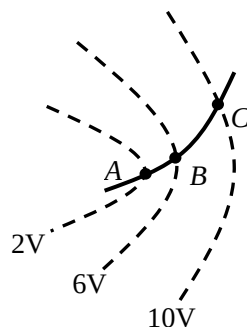
一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 我国高铁舒适、平稳、快捷。设列车高速运行时所受的空气阻力与车速成正比,高铁分别以 300km/h 和 350km/h 的速度匀速运行时克服空气阻力的功率之比为

- A. 6:7 B. 7:6 C. 36:49 D. 49:36

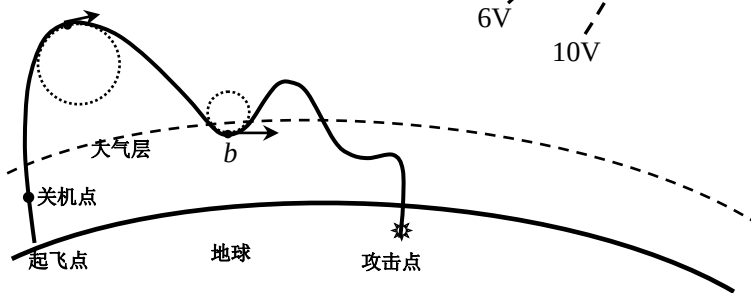
2. 如图所示,虚线是某静电场的一簇等势线。实线是一带电粒子仅在电场力作用下的运动轨迹, A、B、C 为轨迹上的三点。下列判断正确的是

- A. 轨迹在一条电场线上 B. 粒子带负电
C. 场强 $E_A > E_C$ D. 粒子的电势能 $E_{PA} > E_{PC}$



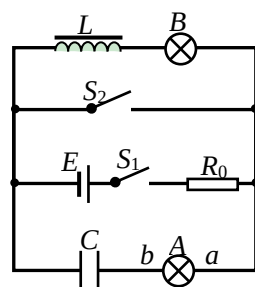
3. 国庆 70 周年阅兵展出了我国高超音速乘波体导弹——东风-17, 东风-17 突防能力强, 难以拦截, 是维护祖国和平发展的有力武器。如图所示, 设弹道上处于大气层外的 a 点和处于大气层内的 b 点的曲率半径之比为 2:1, 导弹在 a、b 两点的速度大小分别为 3 倍音速和 12 倍音速, 方向均平行于其正下方的水平地面, 导弹在 a 点所受重力为 G, 在 b 点受到空气的升力为 F。则

- A. $F=33G$ B. $F>33G$ C. $F=32G$ D. $F<32G$



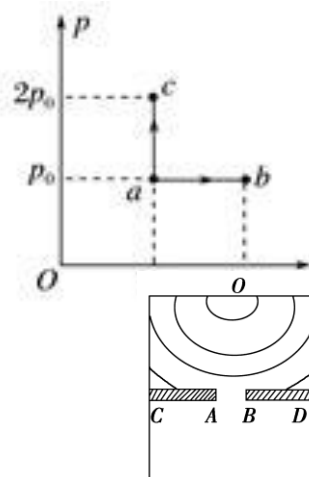
4. 如图所示, 电路中 L 为电感线圈, C 为电容器, 先将开关 S_1 闭合, 稳定后再将开关 S_2 闭合

- A. S_1 闭合时, 灯 A、B 都逐渐变亮
B. S_1 闭合时, 灯 A 中无电流通过
C. S_2 闭合时, 灯 B 立即熄灭
D. S_2 闭合时, 灯 A 中电流由 b 到 a



5. 如图所示, 一定质量的理想气体, 由状态 a 经过 ab 过程到达状态 b 或者经过 ac 过程到达状态 c。设气体在状态 b 和状态 c 的温度分别为 T_b 和 T_c , 在过程 ab 和 ac 中吸收的热量分别为 Q_{ab} 和 Q_{ac} 。则 ()

- A. $T_b > T_c$, $Q_{ab} > Q_{ac}$
B. $T_b > T_c$, $Q_{ab} < Q_{ac}$
C. $T_b = T_c$, $Q_{ab} > Q_{ac}$
D. $T_b = T_c$, $Q_{ab} < Q_{ac}$



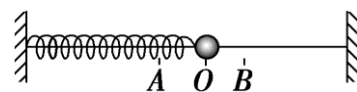
6. 如图是观察水面波的衍射的实验装置, AC 和 BD 是两块挡板,

AB 是一个孔， O 是波源，图中已画出波源所在区域波的传播情况，每两条相邻波纹(图中曲线)之间距离表示一个波长。则波经过孔之后的传播情况，下列描述中不正确的是()

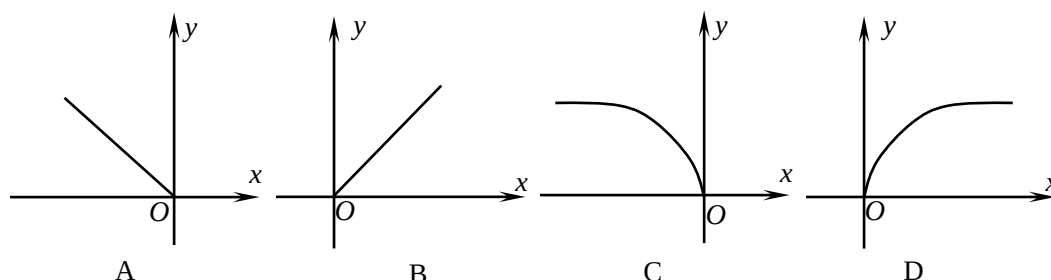
- A. 此时能明显观察到波的衍射现象
- B. 挡板前后波纹间距离相等
- C. 如果将孔 AB 扩大，有可能观察不到明显的衍射现象
- D. 如果孔的大小不变，使波源频率增大，能更明显地观察到衍射现象

7. 把一个小球套在光滑细杆上，球与轻弹簧相连组成弹簧振子，小球沿杆在水平方向做简谐运动，它围绕平衡位置 O 在 A 、 B 间振动，如图所示，下列结论正确的是()

- A. 小球在 O 位置时，动能最大，加速度最小
- B. 小球在 A 、 B 位置时，动能最大，加速度最大
- C. 小球从 A 经 O 到 B 的过程中，回复力一直做正功
- D. 小球从 B 到 O 的过程中，振动的能量不断增加



8. 如图所示，从匀速运动的水平传送带边缘，垂直弹入一底面涂有墨汁的棋子，棋子在传送带表面滑行一段时间后随传送带一起运动。以传送带的运动方向为 x 轴，棋子初速度方向为 y 轴，以出发点为坐标原点，棋子在传送带上留下的墨迹为



二、多项选择题:本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

9. 我国北斗卫星导航系统(BDS)已经开始提供全球服务，具有定位、导航、授时、5G 传输等功能。 A 、 B 为“北斗”系统中的两颗工作卫星，其中 A 是高轨道的地球静止同步轨道卫星， B 是中轨道卫星。已知地球表面的重力加速度为 g ，地球的自转周期为 T_0 。下列判断正确的是

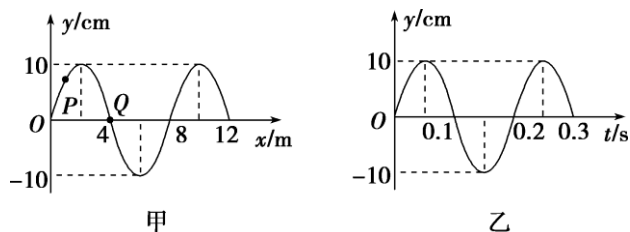
- A. 卫星 A 可能经过江苏上空
- B. 卫星 B 可能经过江苏上空
- C. 周期大小 $T_A = T_0 > T_B$
- D. 向心加速度大小 $a_A < a_B < g$

10. 下列说法中正确的是 ▲。

- A. 电子的衍射图样证实了实物粒子具有波动性
- B. 为了解释黑体辐射规律，普朗克提出电磁辐射的能量是量子化的
- C. 氢原子核外电子从半径较小的轨道跃迁到半径较大的轨道时，原子总能量减小

D. 光电效应中极限频率的存在说明了光的波动性

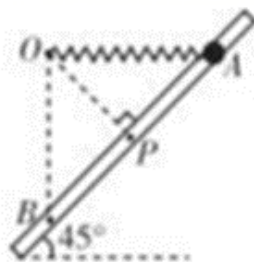
11. 如图甲为一列简谐横波在 $t=0.10\text{ s}$ 时刻的波形图, P 是平衡位置在 $x=1.0\text{ m}$ 处的质点, Q 是平衡位置在 $x=4.0\text{ m}$ 处的质点; 图乙为质点 Q 的振动图象, 下列说法正确的是 ()



- A. 在 $t=0.10\text{ s}$ 时, 质点 Q 向 y 轴正方向运动
- B. 在 $t=0.25\text{ s}$ 时, 质点 P 的加速度方向与 y 轴正方向相同
- C. 从 $t=0.10\text{ s}$ 到 $t=0.25\text{ s}$, 该波沿 x 轴负方向传播了 6 m
- D. 从 $t=0.10\text{ s}$ 到 $t=0.25\text{ s}$, 质点 P 通过的路程为 30 cm

12. 如图所示, 光滑细杆 AB 倾斜固定, 与水平方向夹角为 45° , 一轻质弹簧的一端固定在 O 点, 另一端连接质量为 m 的小球, 小球套在细杆上, O 与细杆上 A 点等高, O 与细杆 AB 在同一竖直平面内, OB 竖直, OP 垂直于 AB , 且 $OP=L$, 当小球位于细杆上 A 、 P 两点时, 弹簧弹力大小相等。现将小球从细杆上的 A 点由静止释放, 在小球沿细杆由 A 点运动到 B 点的过程中 (已知重力加速度为 g , 弹簧一直处于弹性限度内且不弯曲), 下列说法正确的是 ()

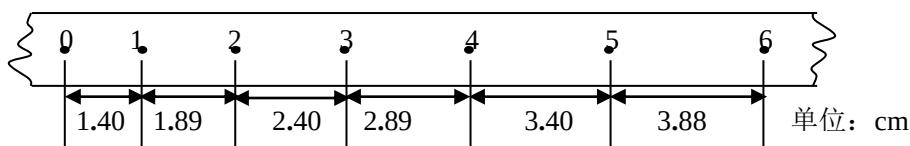
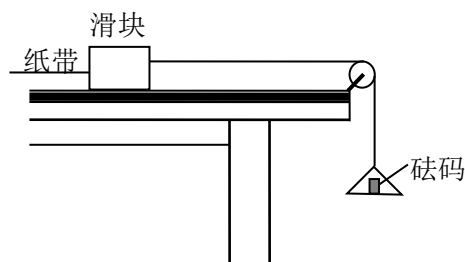
- A. 弹簧的弹性势能先减小后增大
- B. 小球加速度大小等于号 $\frac{\sqrt{2}}{2}g$ 且方向沿杆向下的位置有三个
- C. 小球运动到 B 点时的动能为 $\sqrt{2}mgL$
- D. 小球从 A 点运动到 P 点, 机械能减少了 $\frac{\sqrt{2}}{2}mgL$



三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

13(6 分). 某实验小组设计如图甲所示的实验装置测量滑块与木板之间的动摩擦因数: 一木板固定在桌面上, 一端装有定滑轮; 滑块的左端与穿过打点计时器 (未画出) 的纸带相连, 右端用细线通过定滑轮与托盘连接. 在托盘中放入适量砝码, 接通电源, 释放滑块, 打点计时器在纸带上打出一系列的点.

(1) 如图乙为实验中获取的一条纸带: 0、1、2、3、4、5、6 是选取的计数点, 每相邻两计数点间还有 4 个计时点 (图中未标出), 测得计数点间的距离如图所示. 已知交流电源的频率为 50 Hz , 根据图中数据计算计数点 3 对应的滑块速度 $v_3 = \underline{\hspace{1cm}}\text{ m/s}$. (结果保留两位有效数字).



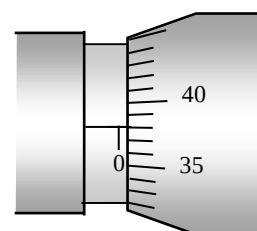
(2) 滑块、托盘（含砝码）的质量分别用 M 、 m 表示，滑块的加速度用 a 表示，重力加速度为 g ，则滑块与木板间的动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{1cm} \blacktriangle \hspace{1cm}}$ （用题中字母表示）。

(3) 若实验测得的动摩擦因数偏大，主要原因可能是 $\blacktriangle$ 。

- A. 纸带与打点计时器间有摩擦
- B. 滑轮存在摩擦阻力
- C. 木板未调节水平，左端偏高
- D. 未满足 M 远大于 m

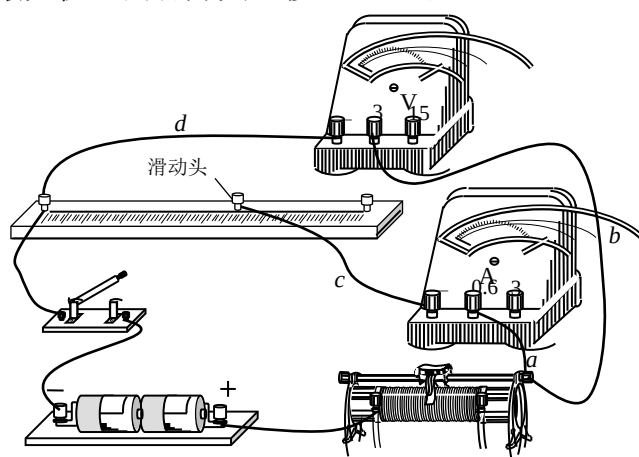
14. (10分) 合金材料的电阻率都比较大，某同学按如下步骤测量一合金丝的电阻率。实验操作如下：

(1) 用螺旋测微器在金属丝上三个不同位置测量金属丝的直径，结果都如图甲所示，则该金属丝的直径为 $\blacktriangle$ mm。



甲

(2) 按图乙连接测量电路，将滑动变阻器置于最大值，闭合开关，移动滑动变阻器，发现电压表读数有读数，而电流表读数总为零，已知电流表、电压表以及待测金属丝都是完好的，则电路故障为导线 $\blacktriangle$ 断路（用图中导线编号表示）。



乙

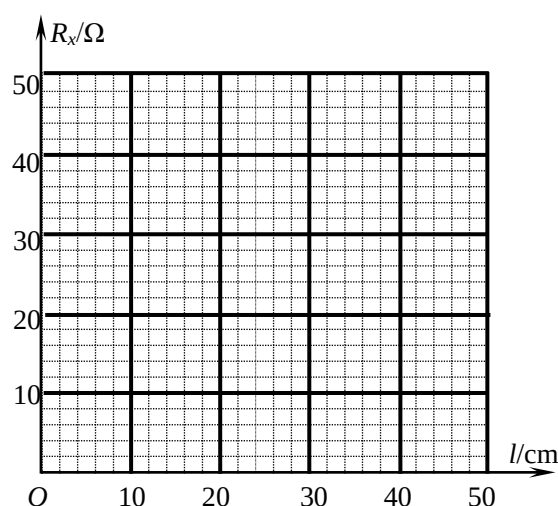
(3) 排除电路故障后，改变滑动头在金属丝上的位置，测出金属丝长度 l 和接入电路的电阻 R_x 如下表

R_x / Ω	10.0	17.9	26.1	34.0	41.9
l / cm	10	20	30	40	50

请根据表中的数据，在图丙方格纸上作出 $R_x - l$ 图象。

(4) 根据图象及金属丝的直径，计算该合金丝电阻率 $\rho = \underline{\hspace{1cm} \blacktriangle \hspace{1cm}} \Omega \cdot \text{m}$ （保留二位有效数字）。

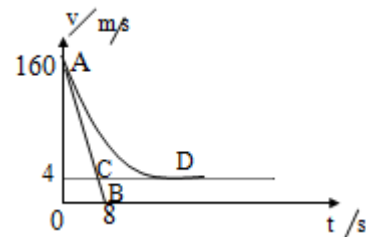
(5) 采用上述测量电路和数据处理方法，电表内阻对合金丝电阻率测量的影响为 $\blacktriangle$ （填“使结果偏大”、“使结果偏小”、



丙

“对结果无影响”）。

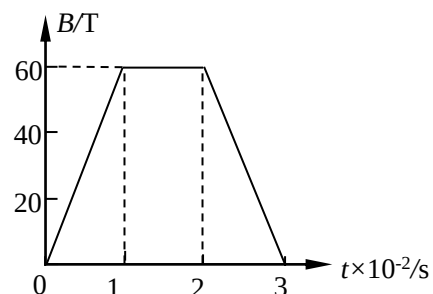
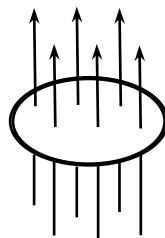
15. (10 分) “神州五号”飞船完成了预定空间科学和技术实验任务后, 返回舱开始从太空向地球表面预定轨道返回, 返回舱开始时通过自身制动发动机进行调控减速下降, 穿越大气层后在一定高度打开阻力降落伞进一步减速下降, 这一过程中若返回舱所受的空气阻力与速度的平方成正比, 比例系数(空气阻力系数)为 k , 所受空气浮力不变, 且认为竖直降落, 从某时刻开始计时, 返回舱的运动 $v-t$ 图象如图所示, 图中 AB 是曲线在 A 点的切线, 切线交于横轴上一点 B 的坐标为 $(8, 0)$, CD 是曲线 AD 的渐进线, 假如返回舱总质量为 $M=400\text{kg}$, g 取 10m/s^2 , 试问:



- (1) 返回舱在这一阶段是怎样运动的?
- (2) 在开始时刻 $v_0=160\text{m/s}$ 时, 它的加速度多大?
- (3) 求空气阻力系数 k 的数值.

16. (12 分) 据报道, 我国华中科技大学的科学家创造了脉冲平顶磁场磁感应强度超过 60T 的世界纪录, 脉冲平顶磁场兼具稳态和脉冲两种磁场的优点, 能够实现更高的强度且在一段时间保持很高的稳定度. 如图甲所示, 在磁场中有一匝数 $n=10$ 的线圈, 线圈平面垂直于磁场, 线圈的面积为 $S=4 \times 10^{-4}\text{m}^2$, 电阻为 $R=60\Omega$. 如图乙为该磁场磁感应强度的变化规律, 设磁场方向向上为正, 求:

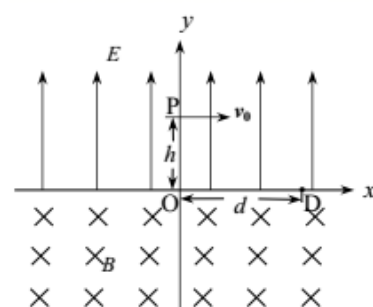
- (1) $t=0.5 \times 10^{-2}\text{s}$ 时, 线圈中的感应电动势大小;
- (2) 在 $0 \sim 2 \times 10^{-2}\text{s}$ 过程中, 通过线圈横截面的电荷量;
- (3) 在 $0 \sim 3 \times 10^{-2}\text{s}$ 过程中, 线圈产生的热量.



17(10分). 如图所示, 在平面直角坐标系的第一、二象限存在沿 y 轴正方向的匀强电场, 电场强度大小为 E ; 在第三、四象限存在垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B 。在 y 轴的 P 点有一个质量为 m 、电荷量为 $-q$ ($q>0$) 的带电粒子, 具有沿 x 正方向的初速度 v_0 (大小未知)。在 x 轴上有一点 D , 已知 $OD=d$, $OP=h$ 。带电粒子重力可忽略, 试求:

(1) 若该粒子第 1 次经过 x 轴时恰好经过 D 点, 初速度 v_0 多大?

(2) 若该粒子第 3 次经过 x 轴时恰好经过 D 点, 初速度 v_0 多大?

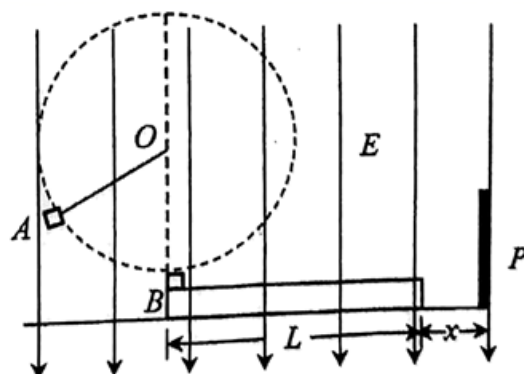


18. (12分) 如图所示, 空间存在竖直向下的匀强电场, 一绝缘轻绳一端固定在 O 点, 另一端连接质量 $m_1=3\text{kg}$, 带电量 $q=-3\times 10^{-2}\text{C}$ 的物块 A。 O 点正下方有一质量 $m_2=2\text{kg}$ 的绝缘物块 B, 位于绝缘木板的最左端, 木板长 $L=3\text{m}$ 、质量 $M=5\text{kg}$, 木板最右端与固定绝缘挡板 P 的距离为 $x=0.5\text{m}$, 水平地面光滑。现让物块 A 以 $v=5\text{m/s}$ 速度在竖直平面内做逆时针的匀速圆周运动, 当它运动到最低点时, 轻绳突然被剪断, 物块 A 立即与物块 B 发生水平方向的对心碰撞, 碰撞后不再分开, 整体设为物块 C (质量为 $m=m_1+m_2$) 一起在木板上滑动, 物块 C 与木板的动摩擦因数 $\mu=0.25$ 。若木板与挡板 P 碰撞, 则立即被粘住; 若物块 C 与挡板 P 发生碰撞, 碰后物块 C 以等大的速率反弹, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 求:

(1) 电场强度 E 大小;

(2) 木板刚要与 P 碰撞时的速度大小;

(3) 物块 C 能否滑离木板? 如果能, 通过计算说明理由; 如果不能, 物块 C 将停在木板上距离木板最右端多远。



2020 高三期初考试答案

1.C.2.C.3.B.4.D.5.C.6.D.7.A.8.A.9.BCD.10.AB.11.BC.12.BC.

13. (1) 0.50m/s^2 , 0.26m/s 或 0.27 m/s

$$(2) \mu = \frac{mg - (M + m)a}{Mg}$$

(3) AB

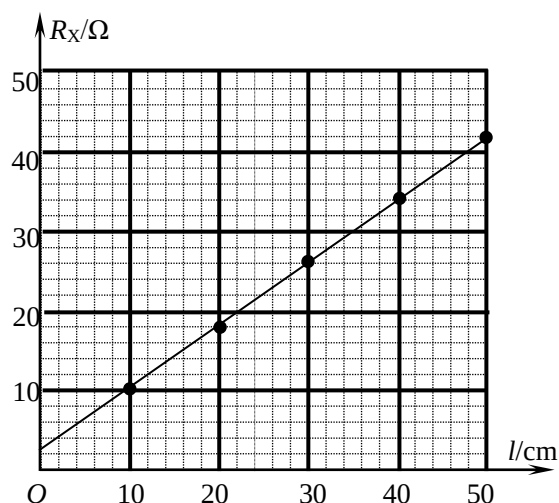
14. (1) 0.379、0.380或者0.381

(2) a 或 c

(3) 见图（通过原点不得分）

(4) $8.5 \times 10^{-6} \sim 9.9 \times 10^{-6}$

(5) 对结果无影响



15. (1) 做加速度逐渐减小的减速运动直至匀速运动 (2) 20m/s^2 (3) 0.31

【解析】

【详解】

(1)由速度图象可以看出，图线的斜率逐渐减小到零，即做加速度逐渐减小的减速运动，直至匀速运动.

(2)开始时 $v_0 = 160\text{m/s}$ ，过 A 点切线的斜率大小就是此时的加速度的大小，加速度：

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 160}{8} \text{m/s}^2 = -20\text{m/s}^2$$

故加速度大小为 20m/s^2 .

(3)设浮力为 F ，据牛顿定律得在 $t = 0$ 时有：

$$kv_0^2 + F - Mg = Ma$$

由图知舱的最终速度为： $v = 4\text{m/s}$ ，当返回舱匀速运动时有：

$$kv^2 + F - Mg = 0$$

故：

$$k = \frac{Ma}{v_0^2 - v^2} = \frac{400 \times 20}{160^2 - 4^2} \approx 0.31.$$

16. 解: (1)由 $E = n \frac{\Delta B}{\Delta t} S$ 得:

$$E = 10 \times \frac{60}{1 \times 10^{-2}} \times 4 \times 10^{-4} = 24 \text{ V}.$$

(2)在 0~10ms 过程中, 由 $I = \frac{E}{R}$ 得:

$$I = 0.4 \text{ A}$$

在 10~20ms 过程中, 线圈中电流为 0;

所以, 由 $q = I \cdot \Delta t$ 得:

$$\text{流过线圈的电荷量为 } q = 0.4 \times 1 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-3} \text{ C}.$$

(3)由 $Q = 2I^2 R t$ 得:

$$0 \sim 30 \text{ ms 过程中, 线圈产生的热量为 } Q = 2 \times 0.4^2 \times 60 \times 1 \times 10^{-2} = 0.192 \text{ J}.$$

$$17. (1) v_0 = d \sqrt{\frac{qE}{2mh}}; (2) v_0' = \frac{2E}{3B} + \frac{d}{3} \sqrt{\frac{qE}{2mh}}$$

【解析】

【分析】

【详解】

(1)据图可知, 粒子自 P 点做类平抛运动, 则有

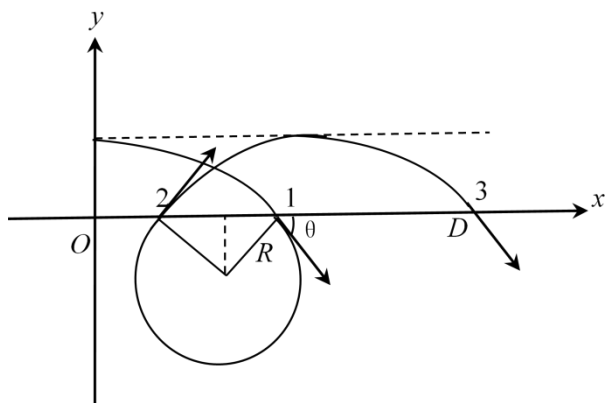
$$h = \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t^2$$

$$d = v_0 t$$

解得

$$v_0 = d \sqrt{\frac{qE}{2mh}}$$

(2)粒子进入磁场做圆周运动, 如图所示



$$qvB = m \frac{v^2}{R}$$

$$v \sin \theta = \frac{qE}{m} t$$

粒子第 3 次经过 x 轴恰好到达 D，如图所示

$$x = v_0' t$$

$$d = 3x - 2R \sin \theta$$

解得

$$v_0' = \frac{2E}{3B} + \frac{d}{3} \sqrt{\frac{qE}{2mh}}$$

18. (1) 1000 N/C ; (2) 1m/s ; (3) 见解析

【解析】

【分析】

【详解】

(1) 因为物块 A 在竖直平面内做匀速圆周运动，则 A 所受电场力与重力平衡，由绳子拉力提供向心力，即

$$Eq = mg$$

解得

$$E = \frac{mg}{q} = 1000 \text{ N/C}$$

(2) 对 AB 组成的系统 C，碰撞过程中系统动量守恒，设碰撞后 C 的速度为 v_1 ，由动量守恒得

$$m_1 v = (m_1 + m_2) v_1$$

解得

$$v_1 = \frac{m_1 v}{m_1 + m_2} = 3 \text{ m/s}$$

对 C 和木板组成的系统，系统动量守恒，C 做匀减速直线运动，加速度大小

$$a_C = \frac{\mu m_2 g}{m} = 1 \text{ m/s}^2$$

木板由静止开始做匀加速直线运动，加速度大小

$$a_M = \frac{\mu m_2 g}{M} = 1 \text{ m/s}^2$$

因为木板距离挡板 P 的距离 $x=0.5\text{m}$ ，由匀变速直线运动规律

$$x = \frac{1}{2} a t^2$$

解得木板碰到 P 所需要的时间为

$$t = 1 \text{ s}$$

此时木板的速度

$$v_M = a_M t = 1 \text{ m/s}$$

(3)对 C 的整个运动过程中，摩擦力一直做负功，设物体 C 停下时经过的路程为 s ，由能量守

恒可得

$$\frac{1}{2} m_C v_1^2 = \frac{1}{2} M v_M^2 + \mu m g s$$

解得

$$s = 1.6 \text{ m} < 3 \text{ m}$$

所以物块 C 不会与挡板 P 发生碰撞，停在距离木板右端 1.4m 的位置处。