

序号	V/ml	$P/10^5\text{Pa}$	$P \cdot V/10^5\text{Pa} \cdot \text{ml}$
1	20.0	1.001	20.020

第一部分 选择题（共 42 分）

本部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题意的，全部选对得 3 分，选错或不答的得 0 分。

1. 某同学在显微镜下观察水中悬浮的花粉微粒的运动。他把小微粒每隔一定时间的位置记录在坐标纸上，如图 1 所示。则该图反映了

- A. 液体分子的运动轨迹
- B. 花粉微粒的运动轨迹
- C. 每隔一定时间花粉微粒的位置
- D. 每隔一定时间液体分子的位置

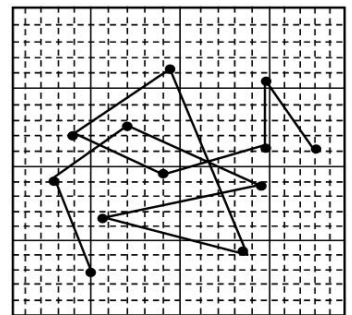


图 1

2. 卢瑟福指导他的助手进行的 α 散射实验所用仪器的示意图如图 2 所示。放射源发射的 α 粒子打在金箔上，通过显微镜观察散射的 α 粒子。实验发现，绝大多数 α 粒子穿过金箔后，基本上仍沿原来方向前进，但少数 α 粒子发生了大角度偏转，极少数的角度甚至大于 90° 。于是，卢瑟福大胆猜想

- A. 原子核内存在中子
- B. 原子核内存在质子
- C. 电子围绕原子核运动
- D. 原子内部有体积很小、质量很大的核

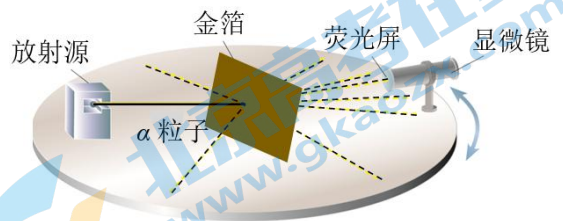


图 2

3. 太阳就是一个巨大的热核反应堆，氢核聚变成氦核的反应不停地进行着，不断地放出能量。太阳的总输出功率约为 $3.8 \times 10^{26}\text{W}$ ，太阳在“核燃烧”的过程中“体重”不断减轻。已知光速为 $3 \times 10^8\text{m/s}$ ，估算太阳每秒失去质量的数量级为

- A. 10^6kg
- B. 10^9kg
- C. 10^{12}kg
- D. 10^{15}kg

4. 如图 3 所示用压强传感器探究气体等温变化的规律，分别记录空气柱的压强 P 和均匀玻璃管内空气的体积 V ，实验数据如下表所示。数据中 P 和 V 的乘积越来越小，造成这一现象的原因可能是

2	18.0	1.095	19.710
3	16.0	1.231	19.696
4	14.0	1.403	19.642
5	12.0	1.635	19.620

数据采
注

- A. 实验环境温度升高
B. 外界大气压强变小
C. 注射器内的气体向外发生了泄漏
D. 注射器活塞与筒壁间的摩擦力变大

5. 如图4所示,光滑直杆上弹簧连接的小球以 O 点为平衡位置,在 A 、 B 两点之间做简谐运动。以 O 点为原点,选择由 O 指向 B 为正方向,建立 Ox 坐标轴。小球经过 B 点时开始计时,经过 0.5s 首次到达 A 点。则小球在第一个周期内的振动图像为

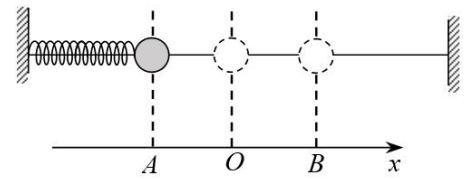
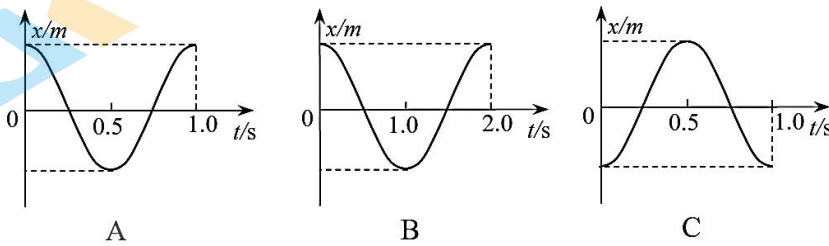


图4



6. 一根细线上端固定,下端系着一个质量为 m 的小球。给小球施加拉力 F ,使小球平衡后细线跟竖直方向的夹角为 θ ,如图5所示。则拉力 F

- A. 方向可能在图中I区内
B. 方向可能在图中II区内
C. 最小值为 $mg\cos\theta$
D. 最小值为 $mg\tan\theta$

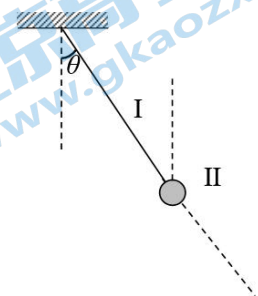


图5

7. 我们可以采用不同方法“称量”地球。例如,卡文迪许在实验室里通过测量铅球之间的作用力,推算出引力常量 G ,就可以“称量”地球。已知引力常量 G ,利用下列数据可以“称量”地球质量的是

- A. 月球绕地球做圆周运动的周期和速度
B. 月球绕地球做圆周运动的周期和月球的半径
C. 地球绕太阳做圆周运动的周期和速度
D. 地球绕太阳做圆周运动的周期和地球与太阳的距离

8. 用长导线以如图 6 (甲) 所示方式缠绕螺线管, 当电流为 I 时, 测得螺线管内轴线中点 A 的磁感应强度大小为 B 。若将导线对折缠绕螺线管, 两种绕法螺线管上的线圈匝数相同, 如图 6 (乙) 所示, 通过相同电流 I 时, 则在螺线管内 A 点的磁感应强度大小为

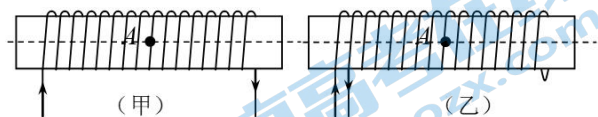


图 6

- A. 0 B. $0.5B$
C. B D. $2B$

9. 如图 7 所示, MN 是矩形导线框 $abcd$ 的对称轴, 其左方有垂直于纸面向外的匀强磁场。以下过程中, $abcd$ 中有感应电流产生且感应电流的方向为 $abcda$ 的是

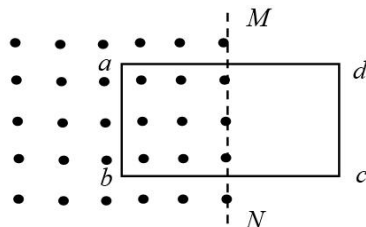


图 7

- A. 将 $abcd$ 向左平移
B. 将 $abcd$ 垂直纸面向外平移
C. 将 $abcd$ 以 MN 为轴转动 30°
D. 将 $abcd$ 以 ab 为轴转动 30°

10. 某电容器的外壳上标有“ $1.5 \mu\text{F} \quad 9\text{V}$ ”的字样。该参数表明

- A. 该电容器只有在电压为 9V 时电容才为 $1.5 \mu\text{F}$
B. 当两端电压为 4.5V 时, 该电容器的电容为 $0.75 \mu\text{F}$
C. 该电容器正常工作时所带电荷量不超过 $1.5 \times 10^{-6}\text{C}$
D. 给该电容器充电时, 电压每升高 1V , 单个极板的电荷量增加 $1.5 \times 10^{-6}\text{C}$

11. 如图 8 所示, 将轻质弹簧的一端固定在水平桌面上 O 点, 当弹簧处于自由状态时, 弹簧另一端在 A 点。用一个金属小球挤压弹簧至 B 点, 由静止释放小球, 随即小球被弹簧竖直弹出, 已知 C 点为 AB 的中点, 则

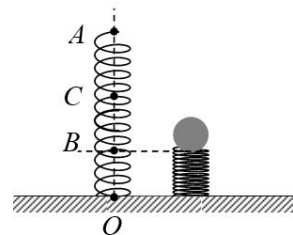


图 8

- A. 从 B 到 A 过程中, 小球的机械能守恒
B. 从 B 到 A 过程中, 小球的动能一直在增大
C. 从 B 到 A 过程中, 弹簧的弹性势能先增大后减小
D. 从 B 到 C 过程弹簧弹力对小球做功大于从 C 到 A 过程

12. 如图 9 所示, 变压器为理想变压器, 原线圈一侧接在交流电源上, 副线圈中电阻变化时变压器输入电压不会有大的波动。 R_0 为定值电阻, R 为滑动变阻器, A_1 和 A_2 为理想电流表, V_1 和 V_2 为理想电压表。若将滑动变阻器的滑动片向 a 端移动, 则

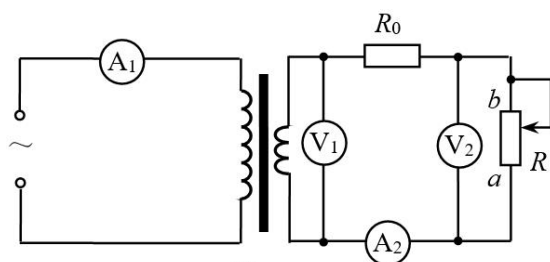


图 9

- A. A_1 示数不变
- B. A_2 示数变小
- C. V_1 示数变大
- D. V_2 示数变小

13. 从固定斜面上的 O 点每隔 0.1s 由静止释放一个同样的小球。释放后小球做匀加速直线运动。某一时刻，拍下小球在斜面滚动的照片，如图 10 所示。测得小球相邻位置间的距离 $x_{AB}=4\text{cm}$ ， $x_{BC}=8\text{cm}$ 。已知 O 点距离斜面底端的长度为 $l=35\text{cm}$ 。由以上数据可以得出

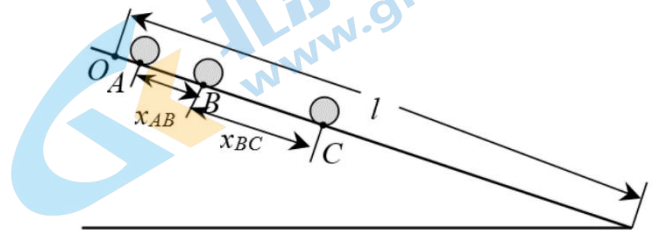
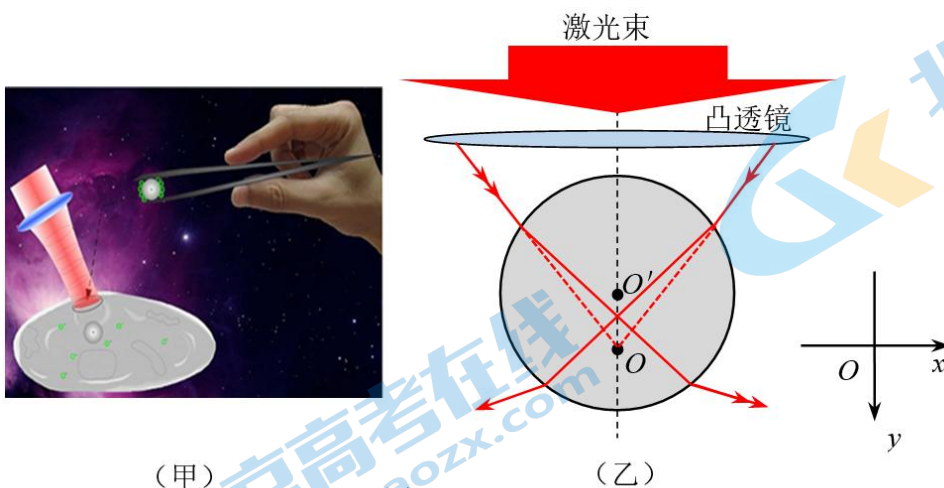


图 10

- A. 小球的加速度大小为 12m/s^2
- B. 小球在 A 点的速度为 0
- C. 斜面上最多有 5 个小球在滚动
- D. 该照片是距第一个小球释放后 0.3s 拍摄的

14. 光学镊子是靠激光束“夹起”细胞、病毒等极其微小粒子的工具。为了简化问题，将激光束看作是粒子流，其中的粒子以相同的动量沿光传播方向运动；激光照射到物体上，会对物体产生力的作用，光镊效应就是一个实例，如图 11（甲）所示。一相互平行、越靠近光速中心光强越强的激光束，经凸透镜后会聚于 O 点。现有一透明介质小球，球心 O' 偏离了 O 点，但 O' 仍于激光束的中心，如图 11（乙）所示。小球的折射率大于周围介质的折射率，若不考虑光的反射和吸收，光对小球的作用力可通过光的折射和动量守恒来分析。取 O 为坐标原点，向右为 x 轴正方向、向下为 y 轴正方向，小球受到作用力的方向为

- A. 沿 x 正向
- B. 沿 y 正向
- C. 沿 x 负向
- D. 沿 y 负向



(甲) (乙) 图 11

第二部分 非选择题（共 58 分）

本部分共 6 小题，共 58 分。

15. （8 分）用如图 12 所示的多用电表测量定值电阻。

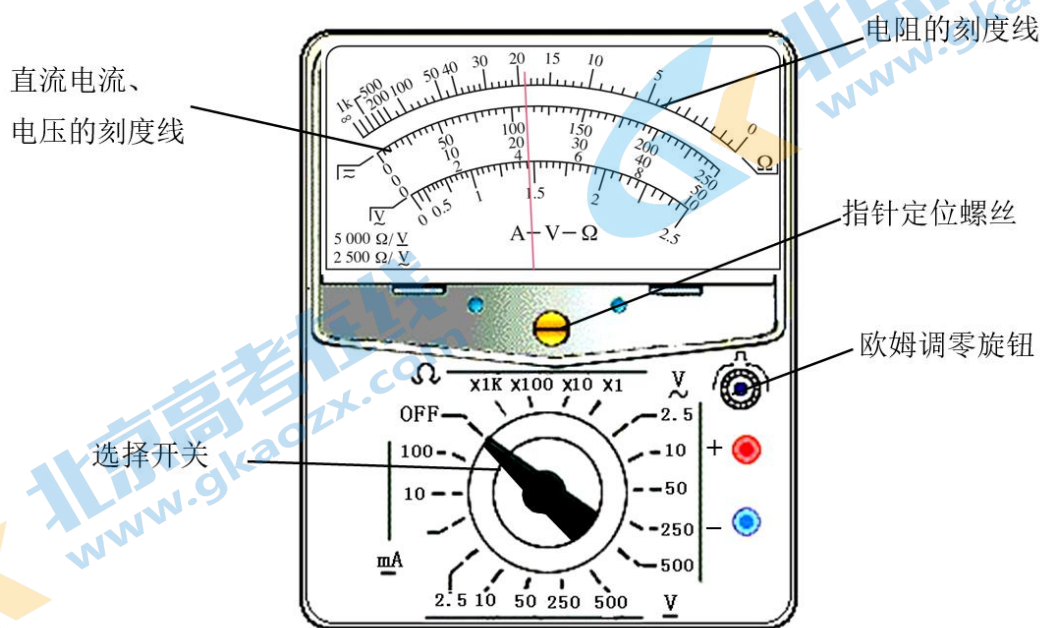


图 12

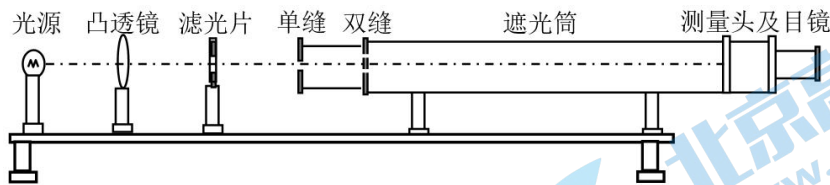
(1) 待测电阻的阻值约为 $20\ \Omega$ ，测量步骤如下：

- ① 调节指针定位螺丝，使多用电表指针对准_____（选填“直流电流、电压”或“电阻”）“0”刻线。
- ② 将选择开关转到电阻挡的_____（选填“ $\times 1$ ”、“ $\times 10$ ”或“ $\times 100$ ”）的位置。
- ③ 将红、黑表笔插入“+”、“-”插孔，并将两表笔短接，调节欧姆调零旋钮，使电表指针对准电阻的_____（选填“0 刻线”或“ ∞ 刻线”）。
- ④ 将两表笔分别与待测电阻相接，读取数据。

(2) 测量后需要继续测量一个阻值大约是 $2\text{k}\ \Omega$ 左右的电阻。在红黑表笔接触这个电阻两端之前，请从下列选项中挑出必要的步骤，并按_____的顺序进行操作，再完成读数测量。

- A. 调节定位指针螺丝，使多用电表指针对准“0”刻线
- B. 将红黑表笔接触
- C. 把选择开关旋转到“ $\times 1\text{k}$ ”位置
- D. 把选择开关旋转到“ $\times 100$ ”位置
- E. 调节欧姆调零旋钮，使电表指针对准电阻的“0”刻线

16. (10分) 在“用双缝干涉测量光的波长”实验中，将双缝干涉实验仪按要求安装在光具座上，如图13所示。已知双缝间的距离为 d ，在离双缝 L 远的屏上，用测量头测量条纹间宽度。



- (1) 将测量头的分划板中心刻线与某亮纹中心对齐，将该亮纹定为第1条亮纹，此时手轮上的示数如图14(甲)所示；然后同方向转动测量头，使分划板中心刻线与第6条亮纹中心对齐，记下此时如图14(乙)所示的手轮上的示数为_____mm，求得相邻亮纹的间距 Δx 为_____mm；
- (2) 波长的表达式 $\lambda =$ _____ (用 Δx 、 L 、 d 表示)；
- (3) 若改用频率较高的单色光照射，得到的干涉条纹间距将_____ (填“变大”、“不变”或“变小”)；
- (4) 图15为上述实验装置示意图。 S 为单缝， S_1 、 S_2 为双缝，屏上 O 点处为一条亮条纹。若实验时单缝偏离光轴，向下微微移动，则可以观察到 O 点处的干涉条纹_____
- A. 向上移动 B. 向下移动 C. 间距变大 D. 间距变小

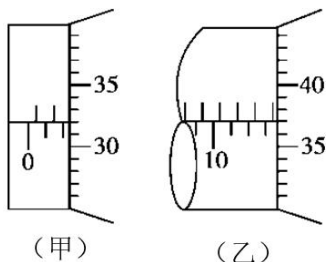


图14

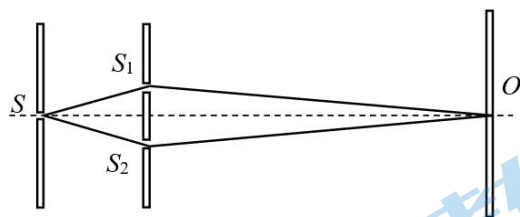


图15

17. (9分) 如图16所示，半径 $R=0.5\text{m}$ 的光滑半圆环轨道固定在竖直平面内，半圆环与光滑水平地面相切于圆环最低端点 A 。质量 $m=1\text{kg}$ 的小球以初速度 $v_0=5\text{m/s}$ 从 A 点冲上竖直圆环，沿轨道运动到 B 点飞出，最后落在水平地面上的 C 点， g 取 10m/s^2 ，不计空气阻力。

- (1) 求小球运动到轨道末端 B 点时的速度 v_B ；
- (2) 求 A 、 C 两点间的距离 x ；
- (3) 若小球以不同的初速度冲上竖直圆环，并沿轨道运动到 B 点飞出，落在水平地面上。求小球落点与 A 点间的最小距离 x_{\min} 。

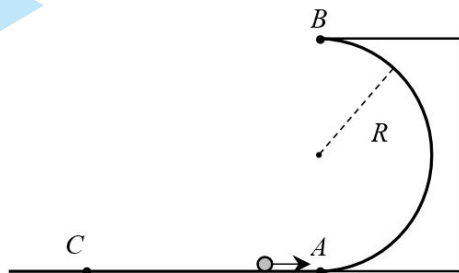


图16

18. (9分) 一台直流电动机所加电压 $U=110\text{V}$ ，通过的电流 $I=5.0\text{A}$ 。若该电机在 10s 内把一个质量 $M=50\text{kg}$ 的物体匀速提升了 9.0m ，不计摩擦及空气阻力，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 电动机的输入功率 P ;
- (2) 在提升重物的 10s 内电动机线圈产生的热量 Q ;
- (3) 电动机线圈的电阻 R 。

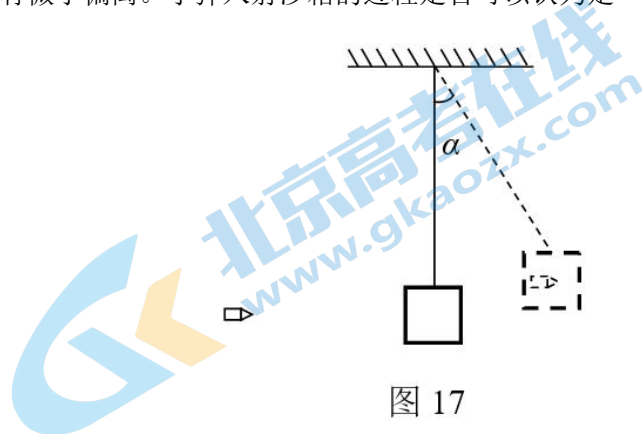


19. (10 分) 冲击摆可以测量子弹的速度大小。如图 17 所示, 长度为 l 的细绳悬挂质量为 M 的沙箱, 质量为 m 的子弹沿水平方向射入沙箱并留在沙箱中。测出沙箱偏离平衡位置的最大角度为 α 。沙箱摆动过程中未发生转动。

(1) 自子弹开始接触沙箱至二者共速的过程中, 忽略沙箱的微小偏离。求:

- ① 子弹射入沙箱后的共同速度大小 v ;
- ② 子弹射入沙箱前的速度大小 v_0 ;

(2) 自子弹开始接触沙箱至二者共速的过程中, 沙箱已经有微小偏离。子弹入射沙箱的过程是否可以认为是水平方向动量守恒? 并简要说明理由。



20. (12分) 宏观规律是由微观机制所决定的。从微观角度看, 在没有外电场的作用下, 导线中的自由电子如同理想气体分子一样做无规则地热运动, 它们朝任何方向运动的概率是一样的, 则自由电子沿导线方向的速度平均值为0。宏观上不形成电流。如果导线中加了恒定的电场, 自由电子的运动过程可做如下简化: 自由电子在电场的驱动下开始定向移动, 然后与导线内不动的粒子碰撞, 碰撞后电子沿导线方向的定向速度变为0, 然后再加速、再碰撞……, 在宏观上自由电子的定向移动形成了电流。

(1) 在一段长为 L 、横截面积为 S 的长直导线两端加上电压 U 。已知单位体积内的自由电子数为 n , 电子电荷量为 e , 电子质量为 m , 连续两次碰撞的时间间隔为 t 。仅在自由电子和金属离子碰撞时才考虑粒子间的相互作用。

①求自由电子定向移动时的加速度大小 a ;

②求在时间间隔 t 内自由电子定向速度的平均值 \bar{v} ;

③推导电阻 R 的微观表达式。

(2) 请根据电阻的微观机制猜想影响金属电阻率的因素有哪些, 并说明理由。

2020 北京昌平高三二模物理

参考答案

第一部分 选择题 (共 42 分)

本部分共 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 分。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	D	B	C	A	B	A	A	C	D
11	12	13	14						
D	D	C	B						

第二部分 非选择题 (共 58 分)

本部分共 6 小题, 共 58 分。

15. (8 分)

(1) ①直流电流、电压; ② $\times 1$; ③ 0 刻线

(2) DBE

16. (10 分)

(1) 13.870 (误差允许范围内均可); 2.310 (误差允许范围内均可)

(2) $\frac{d\Delta x}{L}$; (3) 变小; (4) A

17. (9 分)

(1) 由**机械能守恒定律**得: $\frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 + mg(2R)$ (2 分)

解得: $v_B = \sqrt{5}m/s$ (1 分)

(2) 由**平抛规律**得: $2R = \frac{1}{2}gt^2$; $x = v_0 t$ (2 分)

解得: $x = 1m$ (1 分)

(3) 设小球运动到 B 点半圆环轨道对小球的压力为 F_N 。

圆周运动向心力: $F_N + mg = \frac{mv_B^2}{R}$

得: 当 $F_N=0$ 时, 小球运动到轨道末端 B 点时的速度最小

$v_{B\min} = \sqrt{5} \text{m/s}$ (2分)

$x_{\min} = x = 1 \text{m}$ (1分)

18. (9分)

(1) 电动机的输入功率: $P=UI$ (2分)

解得 $P=550 \text{W}$ (1分)

(2) 由能量守恒定律知: $Q=Pt-Mgh$, (2分)

解得 $Q=1000 \text{J}$ (1分)

(3) 由焦耳定律 $Q=I^2Rt$, (2分)

解得 $R=4 \Omega$ (1分)

19. (10分)

(1) ①在子弹与沙箱共速至沙箱偏离平衡位置的角度为 α 过程中, 由机械能守恒定律得:

$\frac{1}{2}(m+M)v^2 = (m+M)gl(1-\cos\alpha)$ (2分)

解得 $v = \sqrt{2gl(1-\cos\alpha)}$ (2分)

②由水平方向动量守恒得:

$mv_0 = (M+m)v$ (2分)

解得 $v_0 = \frac{m+M}{m} \sqrt{2gl(1-\cos\alpha)}$ (2分)

(2) 可以认为水平方向动量守恒;

自子弹开始接触沙箱至二者共速的过程中, 由于沙箱偏离平衡位置的距离很小, 受到细绳拉力在水平方向的分力远小于子弹与沙箱的内力, 因此, 子弹入射沙箱的过程可以认为是水平方向动量守恒。

(2分)

20. (12分)

(1) ①**加速度**: $a = \frac{F}{m} = \frac{Ee}{m} = \frac{eU}{mL}$ (3分)

②自由电子在连续两次碰撞的时间间隔 t 内做**匀变速直线运动**, 设第二次碰撞前的速度为 v 。则

$$v = at; \quad \bar{v} = \frac{1}{2}v \quad (2分)$$

解得 $\bar{v} = \frac{eUt}{2mL}$ (1分)

③ t 时间内通过导线横截面积的**电荷量**为: $q = nV_{\text{体}} = nsl = neS\bar{v}t$,

则**电流**: $I = neS\bar{v}$ (2分)

电阻: $R = \frac{U}{I}$ (1分)

解得: $R = \frac{2m}{nte^2} \cdot \frac{L}{S}$ (1分)

(2) 由 $R = \frac{2m}{nte^2} \cdot \frac{L}{S}$,

电阻定律: $R = \rho \cdot \frac{L}{S}$

解得 $\rho = \frac{2m}{nte^2}$

猜想: 电阻率与导体的**温度**有关;

理由: 导体的温度变化会导致导体内自由电子的**热运动速度变化**, 从而使自由电子连续两次碰撞的**时间间隔 t 发生变化**, 因此电阻率与导体的温度有关。

(其他合理猜想和理由均可, 例如电阻率与导体的**材料有关**。) (2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