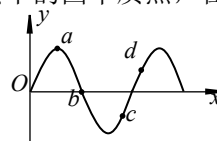
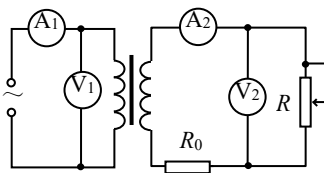


2023 北京海淀高三查漏补缺

物 理

套卷一

- 天然放射性物质放出的射线有三种，其中 β 射线是高速电子流，它是放射性元素的原子核发生 β 衰变时产生的。该电子的来源是
 - 原子的内层电子
 - 原子的外层电子
 - 原子核内中子转变为质子时放出的
 - 原子核内质子转变为中子时放出的
- 根据分子动理论，物体是由大量分子组成的。下列说法正确的是
 - 分子热运动越剧烈，物体每个分子的动能都越大
 - 两个分子间的作用力总是随着这两个分子间的距离减小而先变小再变大
 - 物体的内能跟物体的温度和体积有关
 - 物体只有通过从外界吸热才能增加物体的内能
- 用单色光做双缝干涉实验，在屏上会得到明暗相间的条纹。关于这个实验，下列说法中正确的是
 - 在实验装置相同的情况下，红光相邻亮纹的间距大于蓝光相邻亮纹的间距
 - 若减小实验装置中双缝间的距离，屏上相邻亮纹的间距也将减小
 - 屏上中央亮纹最宽，两边的亮纹宽度明显变窄
 - 双缝干涉现象的发现，使人们认识到光是一种电磁波
- 一艘油轮装载着密度为 900kg/m^3 的原油停泊在海湾。由于故障而发生原油泄漏。泄漏的原油有 9000kg ，假设这些原油在海面上形成了单分子油膜，这些原油造成的污染面积约为
 - 10^7m^2
 - 10^9m^2
 - 10^{11}m^2
 - 10^{13}m^2
- 如图所示，理想变压器输入电压保持不变。将滑动变阻器的滑动触头向下移动，下列判断正确的是
 - 电表 V_1 、 V_2 的示数都不变
 - 电表 A_1 、 A_2 的示数都增大
 - 原线圈输入功率减小
 - 电阻 R_0 消耗的电功率减小
- 一列简谐横波在 $t=0$ 时刻波的图象如图所示，其中 a 、 b 、 c 、 d 为介质中的四个质点，在该时刻
 - 质点 a 的速度最大
 - 质点 b 的加速度最大
 - 若质点 c 向下运动，则波沿 x 轴正方向传播



D. 若质点 d 向上运动, 则波沿 x 轴正方向传播

7. 把月球看作质量分布均匀的球体, 已知万有引力常量为 G 。设想利用绕月球做匀速圆周运动的嫦娥号飞行器估算月球的质量, 下列判断正确的是

A. 只要测得嫦娥号飞行器的质量和轨道半径

B. 只要测得嫦娥号飞行器的轨道高度和周期

C. 只要测得嫦娥号飞行器的质量和周期

D. 只要测得嫦娥号飞行器的轨道半径和周期

8. 根据欧姆定律 $I=U/R$ 、串联电路总电阻 $R=R_1+R_2+\cdots$ 、并联电路总电阻 $\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\cdots$, 通过逻辑推理

就可以判定在材料相同的条件下, 导体的电阻与长度成正比, 与横截面积成反比。现在要求在这两个结论的基础上, 通过实验探究导体的电阻与材料的关系。选择 a 、 b 两种不同的金属丝做实验, 关于这个实验的下列哪个说法是正确的

A. 所选的 a 、 b 两种金属丝的长度必须是相同的

B. 所选的 a 、 b 两种金属丝的横截面积必须是相同的

C. 所选的 a 、 b 两种金属丝长度和横截面积都必须是相同的

D. 所选的 a 、 b 两种金属丝长度和横截面积都可以不做限制

9. 已知引力常量 G , 将地球看作质量均匀分布的球体, 忽略地球自转的影响, 根据下列哪组数据可以计算出地球的质量

A. 某人造卫星距离地面的高度和运行的周期

B. 月球的公转周期和月球的半径

C. 地球表面的重力加速度和地球半径

D. 地球的公转周期和日地之间的距离

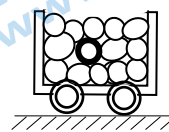
10. 如图所示, 装满土豆的货车正沿水平公路向右做匀加速运动, 以图中用粗线标出的土豆为研究对象, 设该土豆的重量为 G 。关于周围与它接触的所有土豆对它的作用力的合力 F , 下列说法中正确的是

A. F 的大小可能小于 G

B. F 的方向一定水平向右

C. F 的方向一定斜向右上方

D. F 的方向一定竖直向上



11. 如图所示, 在光滑的水平面上有一辆平板车。开始时人、锤和车都处于静止状态。人站在车左端, 且始终与车保持相对静止, 人抡起锤敲打车的左端, 每当锤打到车左端时都立即与车具有共同速度。在连续的敲打的过程中, 下列说法正确的是

A. 小车将持续地向右运动

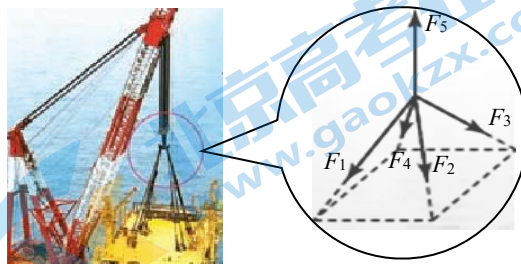
B. 锤、人和车组成的系统机械能守恒

C. 每次锤被向左抡到最高点的时刻, 人和车的速度都向右

D. 每当锤打到车左端的时刻, 人和车立即停止运动

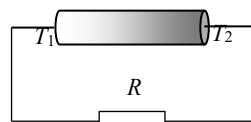


12. 如图所示,大型起重机的吊钩受到的力是一组共点力。设被起吊的重物的质量为 m , 钢丝绳与吊钩的质量忽略不计, 吊钩下面悬挂重物的四根钢丝绳对吊钩的拉力大小依次为 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 , 吊钩上方的动滑轮组对吊钩的拉力大小为 F_5 。重力加速度大小为 g 。在起重机将被起吊的重物向上匀速提升的过程中, 下列判断正确的是



- A. F_5 大于 mg
- B. F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 、 F_5 的合力等于 $2mg$
- C. F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 的大小均等于 $mg/4$
- D. F_2 、 F_3 、 F_4 、 F_5 的合力大小等于 F_1

13. 实验证明, 金属棒中的自由电子会发生热扩散现象。当金属棒一端温度高, 另一端温度低时, 自由电子会在金属棒内部产生热扩散, 使得温度较高的一端自由电子的数密度较小, 而温度较低的一端自由电子的数密度较大。热扩散作用可以等效为一种非静电力, 在温度不均匀的金属棒两端形成一定的电动势, 称为汤姆逊电动势。如图所示, 金属左侧连接高温热源, 保持温度为 T_1 , 右侧连接低温热源, 保持温度为 T_2 ($T_1 > T_2$)。此时该金属棒相当于一个电源, 将它与一只电阻相连。下列判断正确的是



- A. T_1 端相当于电源的正极, T_2 端相当于电源的负极
- B. T_2 端相当于电源的正极, T_1 端相当于电源的负极
- C. 该电源是把电能转化为热能的装置
- D. 当该电源放电时, 金属棒内的非静电力对电子做负功

14. 实验表明: 光子与速度不太大的电子碰撞发生散射时, 光的波长会变长或者不变, 这种现象叫康普顿散射, 该过程遵循能量守恒定律和动量守恒定律。如果电子具有足够大的初速度, 以至于在散射过程中有能量从电子转移到光子, 则该散射被称为逆康普顿散射, 这一现象已被实验证实。关于上述逆康普顿散射, 下列说法中正确的是

- A. 该过程不遵循能量守恒定律
- B. 该过程不遵循动量守恒定律
- C. 散射光中存在波长变长的成分
- D. 散射光中存在频率变大的成分

15. 物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析等。

(1) 某同学用如图 1 所示的实验装置验证机械能守恒定律。

①他进行了如下操作, 其中没有必要进行的步骤是____, 操作不当的步骤是____。

- A. 按照图示的装置安装器材
- B. 将打点计时器接到学生电源的“直流输出”上
- C. 用天平测出重锤的质量
- D. 先接通电源, 后释放纸带

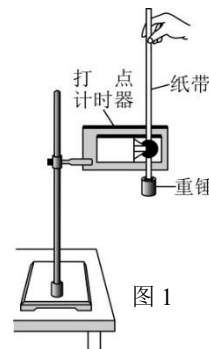
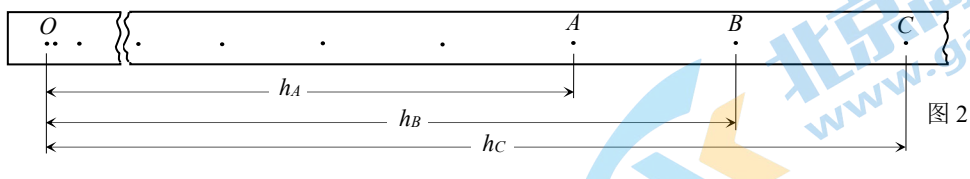


图 1

②安装好实验装置, 正确进行实验操作。从打出的纸带中选出符合要求的纸带, 如图 2 所示。在纸带上选

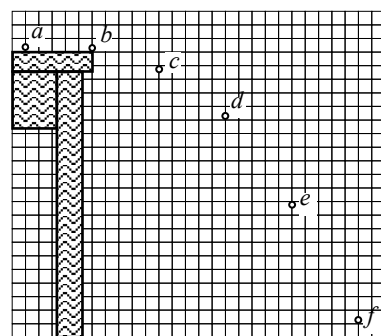
取三个连续打出的点 A 、 B 、 C ，测得它们到起始点 O 的距离分别为 h_A 、 h_B 、 h_C 。设重锤质量为 m ，当地重力加速度为 g ，打点计时器打点周期为 T 。为了验证此实验过程中机械能是否守恒，需要计算出从打 O 点到打 B 点的过程中，重锤重力势能的减少量 $\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}}$ ，动能的增加量 $\Delta E_k = \underline{\hspace{2cm}}$ （用题中所给字母表示）。



③实验结果显示，重锤重力势能的减少量大于动能的增加量，关于这个误差下列说法正确的是_____。

- A. 该误差属于偶然误差，主要由于存在空气阻力和摩擦阻力引起的
- B. 该误差属于偶然误差，主要由于没有采用多次实验取平均值的方法造成的
- C. 该误差属于系统误差，主要由于存在空气阻力和摩擦阻力引起的
- D. 该误差属于系统误差，主要由于没有采用多次实验取平均值的方法造成的

(2) 利用闪光照相研究物体的平抛运动。小球沿水平桌面运动并抛出的闪光照片如图。若图中每一正方形小格的边长均表示 1cm ，照相机相邻两次闪光的时间间隔为 0.05s 。根据图中的记录，小球做平抛运动的初速度大小为 $\underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}$ ，小球通过 e 点时竖直方向的分速度大小为 $\underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}$ 。（计算结果均保留 2 位有效数字）



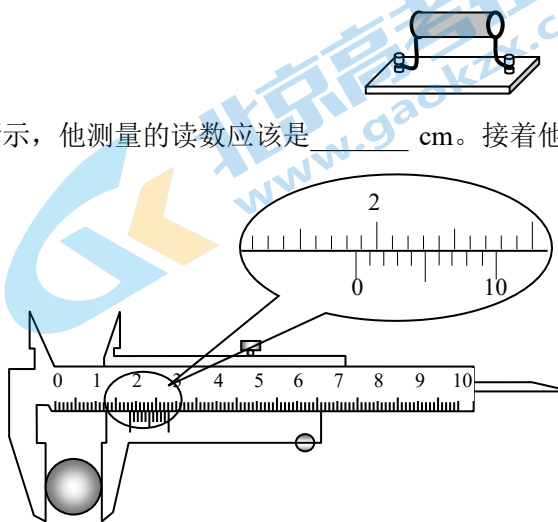
(3) 将碳均匀涂在圆柱形瓷棒的外侧面形成均匀的碳膜，做成一只碳膜电阻。现要求用实验测定所形涂碳膜的厚度 d 。已知碳的电阻率为 ρ ，瓷棒的长为 l ，瓷棒横截面的直径为 D ，用伏安法测得该碳膜电阻的阻值为 R ，则碳膜的厚度 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

16. 甲、乙两同学利用单摆测定当地重力加速度。

(1) 甲同学用 10 分度的游标卡尺测量摆球的直径，如图所示，他测量的读数应该是 $\underline{\hspace{2cm}}\text{cm}$ 。接着他正确测量了摆线长，加上摆球半径，得到了摆长 l 。

(2) 为了测定该单摆的振动周期 T ，下列做法中正确的是_____。

- A. 将摆球拉离平衡位置一个小角度，从静止释放开始计时，小球第一次回到释放点停止计时，以这段时间作为周期
- B. 将摆球拉离平衡位置一个小角度，从静止释放开始计时，小球第 30 次回到释放点停止计时，以这段时间除以 30 作为周期
- C. 将摆球拉离平衡位置一个小角度，从静止释放摆球，当小球某次通过最低点时开始计时，并数为 0，以后小球每次经过最低点时，他依次数为 1、2、3……，数到 60 时停止计时，以这段时间除以 30 作为周期
- D. 将摆球拉离平衡位置一个小角度，从静止释放摆球，当小球某次向右通过最低点时开始计时，并同时数 30，以后小球每次向右经过最低点时，他依次计数为 29、28、27……，数到 0 时停止计时，以这段时间



除以 30 作为周期

(3) 他根据正确方法测出了摆长 l 和周期 T , 计算当地的重力加速度的表达式为 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

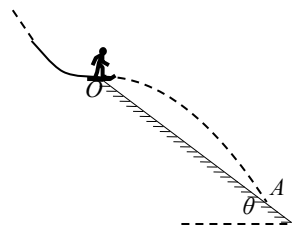
(4) 甲同学用上述方法测量重力加速度 g , 你认为最需要改进的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(5) 乙同学没有测量摆球直径, 只正确测得了摆线长为 l , 和对应的单摆振动周期为 T 。然后通过改变摆线的长度, 共测得 6 组 l 和对应的周期 T , 计算出 T^2 , 作出 $l-T^2$ 图线, 在图线上选取相距较远的 A 、 B 两点, 读出与这两点对应的坐标, 如图所示。乙同学计算重力加速度的表达式为 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(6) 乙同学没有测量摆球直径, 把摆线长当成了摆长。你认为他这种做法会不会引起实验的系统误差 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“会”或“不会”)。

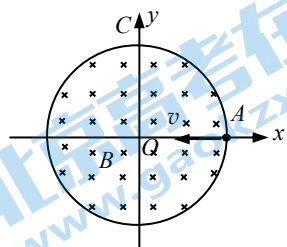
17. 如图所示, 跳台滑雪运动员经过一段加速滑行后从 O 点水平飞出, 经 3.0s 落到斜坡上的 A 点。已知 O 点是斜坡的起点, 斜坡与水平面的夹角 $\theta = 37^\circ$, 运动员的质量 $m = 50\text{kg}$, 不计空气阻力。(取 $\sin 37^\circ = 0.60$, $\cos 37^\circ = 0.80$; 取 $g = 10\text{m/s}^2$) 求:

- (1) A 点与 O 点的距离 L ;
- (2) 运动员离开 O 点的速度大小;
- (3) 运动员落到 A 点时的动能。



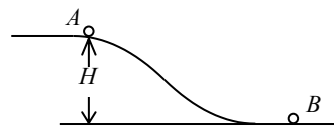
18. 在以坐标原点 O 为圆心、半径为 r 的圆形区域内, 存在磁感应强度大小为 B 、方向垂直于纸面向里的匀强磁场, 如图所示。一个不计重力的带电粒子从磁场边界与 x 轴的交点 A 处以速度 v 沿 x 轴负方向射入磁场, 它恰好从磁场边界与 y 轴的交点 C 处沿 y 轴正方向飞出。

- (1) 请判断该粒子带何种电荷, 并求出其比荷 q/m ;
- (2) 若磁场的方向和所在空间范围不变, 而磁感应强度的大小变为 B' , 该粒子仍从 A 处以相同的速度 v 射入磁场, 但飞出磁场时的速度方向相对于入射方向改变了 60° 角, 求磁感应强度 B' 多大? 此次粒子在磁场中运动所用时间 t 是多少?



19. 质量为 m_1 的 A 球从高度为 H 处由静止开始沿曲面下滑, 与静止在水平面上质量为 m_2 的 B 球发生正碰, 两球大小相同, 碰撞时间极短, 碰撞过程中没有动能损失。不计一切摩擦, 重力加速度为 g 。

- (1) 使根据动能定理和重力做功与重力势能的关系, 证明 A 球沿曲面下滑过程机械能守恒;
- (2) 两球发生第一次碰撞后各自的速度大小 v_A 、 v_B ;
- (3) 为了能发生第二次碰撞, 两球质量 m_1 、 m_2 间应满足什么条件?



20. 如图所示, 电子感应加速器是利用变化磁场产生的电场来加速带电粒子的装置。在两个圆形电磁铁之间的圆柱形区域内存在方向竖直向下的匀强磁场, 在此区域内, 沿水平面固定一半径为 r 的圆环形光滑、真空细玻璃管, 环形玻璃管中心 O 在磁场区域中心。一质量为 m 、带电量为 q ($q>0$) 的小球, 在管内沿逆时针方向 (从上向下看) 做圆周运动, 图 17 为其简化示意图。通过改变电磁铁中的电流可以改变磁场的磁感应强度 B , 若 B 的大小随时间 t 的变化关系如图 18 所示, 图中 $T_0 = \frac{2\pi m}{qB_0}$ 。设小球在运动过程中电量保持不变, 对原磁场的影响可忽略。

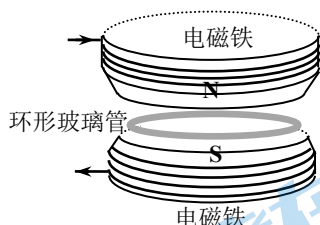


图 16

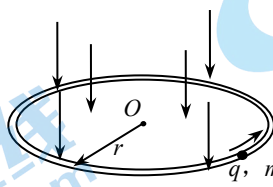


图 17

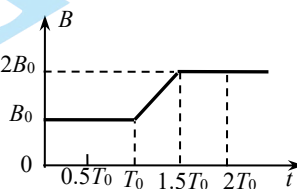


图 18

- (1) 在 $t=0$ 到 $t=T_0$ 时间内, 小球不受玻璃管侧壁的作用力, 求小球的速度大小 v_0 ;
- (2) 在磁感应强度增大的过程中, 将产生涡旋电场, 其电场线是在水平面内一系列沿逆时针方向的同心圆, 同一条电场线上各点的场强大小相等。求从 $t=T_0$ 到 $t=1.5T_0$ 时间段内细管内涡旋电场的场强大小 E ;
- (3) 某同学利用以下规律求出了 $t=2T_0$ 时电荷定向运动形成的等效电流:

$$\text{根据 } I = \frac{q}{T} \quad (1)$$

$$T = \frac{2\pi m}{qB} = \frac{\pi m}{qB_0} \quad (2)$$

$$\text{得: 等效电流 } I = \frac{q^2 B_0}{\pi m} \quad (3)$$

你认为上述解法是否正确, 并阐述理由。

参考答案

【套卷一参考答案】

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

15. (1) ①C、B; ② mgh_B 、 $\frac{1}{2}m\left(\frac{h_C-h_A}{2T}\right)^2$ ③C; (2) 1.0; 1.5; (3) $d = \frac{\rho l}{\pi DR}$

16. (1) 1.86; (2) CD; (3) $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$; (4) 需要改变摆长多做几次实验, 测得多个 g 值, 再取平均值作

为实验结果; (5) $g = \frac{4\pi^2(l_2-l_1)}{T_2^2-T_1^2}$; (6) 不会 (设摆球半径为 r 则 $g = \frac{4\pi^2(l+r)}{T^2} = \frac{4\pi^2}{T^2}l + \frac{4\pi^2 r}{T^2}$, 图线的斜率

不受影响只是与坐标轴的截距发生变化, 而 g 只跟斜率有关。)

17. (1) 竖直分运动 $y = \frac{1}{2}gt^2 = 45\text{m}$, 得 $L = 75\text{m}$

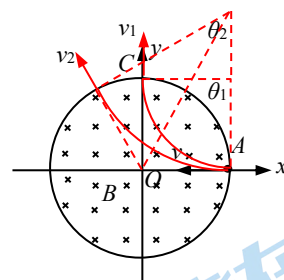
(2) 水平位移 $x = 100\text{m}$, 即 $x = vt$, 得 $v = 20\text{m/s}$

(3) 平抛过程机械能守恒, $E_k = \frac{1}{2}mv^2 + mgy = 3.25 \times 10^4\text{J}$

18. (1) 由左手定则可以判断, 粒子带负电, 由几何关系可知, 偏转角为 $\theta_1 = 90^\circ$, 因此轨道半径 $r_1 = r$, 由 $qvB = \frac{mv^2}{r}$, 得 $\frac{q}{m} = \frac{v}{Br}$

(2) 由几何关系知, 偏转角为 $\theta_2 = 60^\circ$, 因此轨道半径 $r_2 = \sqrt{3}r$, 由

$qvB' = \frac{mv^2}{r_2}$, 得 $B' = \frac{\sqrt{3}}{3}B$, $t = \frac{1}{6} \cdot \frac{2\pi r_2}{v} = \frac{\sqrt{3}\pi}{3v}$



19. (1) A 球沿曲面下滑过程只有重力做功, 根据动能定理, $W_G = E_{k2} - E_{k1}$, 根据重力与重力势能关系, $W_G = E_{p1} - E_{p2}$, 由以上两式得 $E_{k2} - E_{k1} = E_{p1} - E_{p2}$, 即 $E_{k2} + E_{p2} = E_{k1} + E_{p1}$

(2) A 下滑过程机械能守恒 $mgH = \frac{1}{2}mv^2$, 得 $v = \sqrt{2gH}$, A 、 B 碰撞过程系统动量守恒, 机械能守恒

$m_1v = m_1v_A + m_2v_B$ 、 $\frac{1}{2}m_1v^2 = \frac{1}{2}m_1v_A^2 + \frac{1}{2}m_2v_B^2$, 得 $v_A = \frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}\sqrt{2gH}$, $v_B = \frac{2m_1}{m_1+m_2}\sqrt{2gH}$

(3) 为了能发生第二次碰撞, 第一次碰后 A 应反向, 且 A 的速度大于 B 的速度, 因此应有 $m_2 - m_1 > 2m_1$, 得 $m_2 > 3m_1$

20. (1) 从 $t=0$ 到 $t=T_0$ 时间内小球运动不受细管侧壁的作用力, 因而小球所受洛伦兹力提供向心力。

$qv_0B = m\frac{v_0^2}{r}$, 得 $v_0 = \frac{qB_0r}{m}$

(2) 从 $t=T_0$ 到 $t=1.5T_0$ 时间内, 细管内一周的感应电动势 $E_{\text{感}} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot \pi r^2 = \frac{B_0}{0.5T_0} \cdot \pi r^2$, 因为同一条电

场线上各点的电场强度大小相等, 故电场强度 $E = \frac{E_{\text{感}}}{2\pi r}$

得 $E = \frac{B_0 r}{T_0}$ ，将 $T_0 = \frac{2\pi m}{qB_0}$ 代入，得 $E = \frac{qB_0^2 r}{2\pi m}$

(3) 该解法不正确。理由是：周期公式 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ 是根据仅由洛伦兹力提供向心力得出的，而实际情况是

洛伦兹力与管道侧壁对小球的作用力共同提供向心力。小球在 $t=T_0$ 到 $t=1.5T_0$ 时间内受到切向电场力 $F=qE$ ，小球切向加速度 $a = \frac{F}{m}$ ， $t=1.5T_0$ 时小球速率 $v = v_0 + a \cdot \Delta t$ ，得 $v = \frac{3}{2}v_0 = \frac{3qB_0 r}{2m}$ ，所需向心力

$F_{\text{向}} = m \frac{v^2}{r} = \frac{9q^2 B_0^2 r}{4m}$ ，而此时洛伦兹力 $f = qvB = \frac{3q^2 B_0^2 r}{m}$ ，可以看出两者并不相等，故该同学的解法是错误的。

此外，可以求出正确的等效电流：在 $T_0 \sim 1.5T_0$ 时间内在沿切线方向用动量定理： $0.5EqT_0 = mv - mv_0$ ，得

$v = \frac{3qB_0 r}{2m}$ ，因此等效电流 $I = \frac{q}{T} = \frac{qv}{2\pi r} = \frac{3B_0 q^2}{4\pi m}$

套卷二

1. 以下几个核反应方程式中, X 代表电子的是

- A. ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + \text{X}$ B. ${}^{30}_{15}\text{P} \rightarrow {}^{30}_{14}\text{Si} + \text{X}$
 C. ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ D. ${}^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{234}_{91}\text{Pa} + \text{X}$

2. 下列事例中表明光子不但具有能量, 而且象实物粒子一样具有动量的是

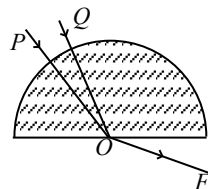
- A. 光的干涉 B. 光的偏振
 C. 光电效应 D. 康普顿效应

3. 下列说法中正确的是

- A. 0°C 的冰融化为 0°C 的水需要吸热, 该过程中分子的平均动能增大
 B. 温度相同的氧气和氢气比较, 分子的平均动能一样大
 C. 同一温度下, 各种不同气体分子的平均速率一样大
 D. 气体的压强是由气体分子的平均动能和气体的密度决定的

4. 如图所示, 两束不同单色光 P 和 Q 沿不同的半径方向射向半圆形玻璃砖的圆心 O , 其出射光线都是从圆心 O 点沿 OF 方向, 由此可知

- A. P 光束每个光子的能量比 Q 光束每个光子的能量大
 B. P 光在玻璃中的波长比 Q 光在玻璃中的波长小
 C. 如果让 P 、 Q 两列分别通过同一双缝干涉装置, P 光形成的干涉条纹中相邻亮纹间的距离比 Q 光的大
 D. 在真空中 P 光的传播速度比 Q 光大



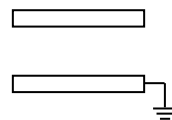
5. 如图所示, 在波的传播方向上有间距均为 1m 的六个质点 a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f , 均静止在各自的平衡位置。一列横波向右传播, $t=0$ 时刻到达质点 a , 此时 a 由平衡位置向上运动。 $t=1\text{s}$ 时刻, 质点 a 第一次到达波峰, 质点 c 刚好开始振动。下列说法中正确的是

- A. 这列波的波长为 4m B. 这列波的周期为 4s
 C. $t=3\text{s}$ 时刻质点 f 刚好开始振动 D. 质点 e 开始振动的速度方向向下



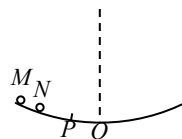
6. 如图所示, 平行板电容器水平放置, 下极板接地, 以大地电势为零。初始两极板均不带电。用丝绸摩擦过的玻璃棒接触上极板以后, 关于上、下极板的带电情况和电势的下列说法正确的是

- A. 上极板带正电, 下极板不带电 B. 上极板带正电, 下极板带负电
 C. 下极板的上表面带负电, 下表面带正电 D. 上极板电势为正, 下极板电势为负

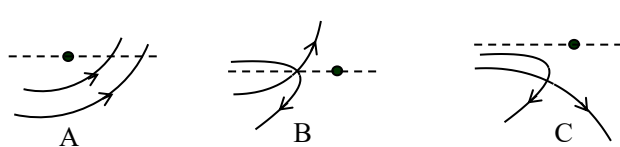


7. 如图所示, 固定在竖直平面内的光滑圆弧轨道所含圆弧的度数很小, O 是圆弧的最低点。两个完全相同的小球 M 、 N 从圆弧左侧的不同位置同时释放。它们从释放到到达 O 点过程中都经过图中的 P 点。下列判断正确的是

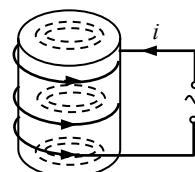
- A. M 比 N 后到达 O 点
 B. M 、 N 通过 P 点时所受的回复力相同
 C. M 有可能在 P 点追上 N 并与之相碰
 D. 从释放到到达 O 点过程中, 重力对 M 的冲量比重力对 N 的冲量大



8. 在卢瑟福 α 粒子散射实验中，金箔中的原子核可以看作静止不动，下列各图中的黑点表示金原子核，实线表示两个 α 粒子接近该金原子核时被散射过程的径迹。其中可能正确的是

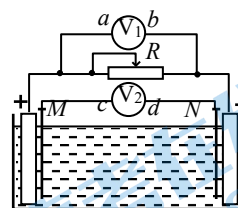


9. 当线圈中的电流随时间变化时，由于电磁感应，线圈附近的导体中都会产生感应电流。如图所示，将绝缘导线绕在圆柱形铁块上，导线内通以交变电流，铁块内就会产生虚线所示的感应电流，即涡流。当线圈中的电流方向如图所示且正在减小时，下列判断正确的是



- A. 线圈内部空间的磁感线方向竖直向下
- B. 铁块内沿虚线圆的涡流方向为顺时针方向
- C. 为减小涡流，可以把铁块沿横向切成很薄的铁片，涂上绝缘层后叠放起来
- D. 为减小涡流，可以把铁块沿纵向切成很薄的铁片，涂上绝缘层后叠放起来

10. 如图所示是一个化学电池的示意图。电池内部的正极和负极附近分别存在着化学反应层。反应层中非静电力把正电荷从电势低处移至电势高处，在这两个地方，沿电流方向电势“跃升”。在电源内部的两极之间和外电路，沿电流方向电势降低。在电池内部的两极附近插入两个探针 M 、 N 。将滑动变阻器和电压表 V_1 、 V_2 如图连接好。设电池的电动势为 E ，内阻为 r ，滑动变阻器接入电路部分的阻值为 R ，电压表 V_1 、 V_2 的示数依次为 U_1 、 U_2 。下列判断正确的是

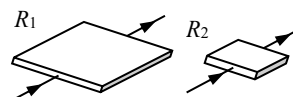


- A. U_1 、 U_2 一定相同，且均等于 E
- B. U_1 、 U_2 一定相同，且都小于 E
- C. 电压表 V_1 左端 a 和 V_2 右端 d 为正接线柱
- D. 电压表 V_1 左端 a 和 V_2 左端 c 为正接线柱

11. 在宇宙中存在由 P 、 Q 两星组成的双星系统， P 、 Q 的质量之比为 $3:1$ ，它们的直径都远小于两星体之间的距离 L 。该系统距离其他星体很远，可以不考虑其它星体对它们的作用。 P 、 Q 都围绕空间两者连线上的某一固定点 O 做匀速圆周运动。下列判断正确的是

- A. P 、 Q 向心力大小之比为 $3:1$
- B. P 、 Q 做圆周运动的周期之比为 $3:1$
- C. P 、 Q 两星的动量大小之比为 $1:1$
- D. P 、 Q 两星的动能大小之比为 $1:1$

12. 如图所示， R_1 、 R_2 是材料相同、厚度相同、上下表面均为正方形的导体。已知两个正方形边长的比是 $n:1$ 。通过两导体的电流方向如图。这两个导体的电阻之比为



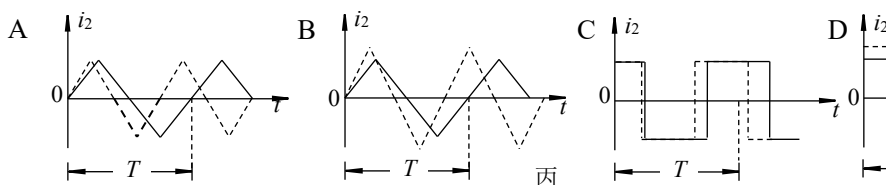
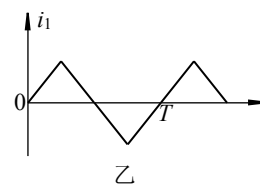
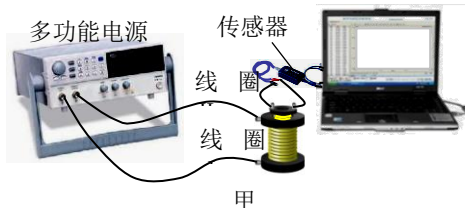
- A. $R_1:R_2=1:1$
- B. $R_1:R_2=1:n$
- C. $R_1:R_2=n:1$
- D. $R_1:R_2=1:n^2$

13. 游乐园里有一种叫“飞椅”的游乐项目，实物图和简化后的示意图分别如下面左、右两图所示。已知飞椅用等长的钢绳系着，钢绳上端的悬点分别固定在顶部水平转盘上的内、外两个圆周上。转盘绕穿过其中心的竖直轴匀速转动。稳定后，每根钢绳（含飞椅及游客）与转轴在同一竖直平面内。图中 P 、 Q 两位游客分别悬于内、外两个圆周上，钢绳与竖直方向的夹角分别为 θ_1 、 θ_2 ， P 做圆周运动的半径较小。不计钢绳的重力。下列判断正确的是



- A. P 、 Q 两个飞椅的线速度大小相同
- B. 无论两个游客的质量分别有多大， θ_1 一定小于 θ_2
- C. 如果两个游客的质量相同，则有 θ_1 等于 θ_2
- D. 如果两个游客的质量相同，则他们所受的向心力大小也一定相同

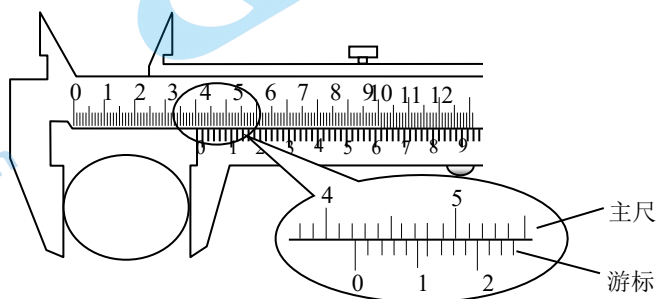
14. 某学生设计了一个验证法拉第电磁感应定律的实验，装置如图甲。在线圈 I 中放置一个小线圈 II，线圈 I 与多功能电源连接。多功能电源输入到线圈 I 的电流 i_1 的周期为 T ，按图乙的规律变化，电流 i_1 将在大线圈 I 的内部产生变化的磁场，磁感应强度 B 与线圈中电流 i 的关系为 $B=ki_1$ (k 为常数)。小线圈 II 与电流传感器连接，并可通过计算机绘制出小线圈 II 中感应电流 i_2 随时间 t 变化的图象。若仅将多功能电源输出电流变化的频率适当增大，则图丙各图象中最有可能正确反映 i_2-t 图象的是（分别以实线和虚线表示调整前、后的 i_2-t 图象）

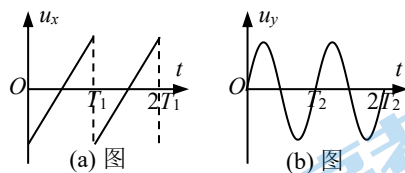
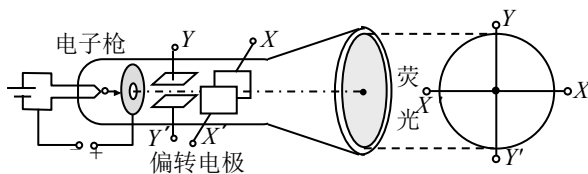


15. 物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析等。

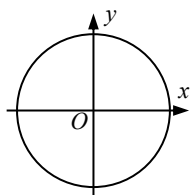
(1) 如图，用 50 分度的游标卡尺测定个圆柱的直径，卡尺上的示数如右图所示。此次测量的读数应为 _____ cm。

(2) 如图所示，是示波器的示意图。若在两对偏转电极间都没有加电压，电子束从电子枪射出后将沿直线传播，打在荧光屏中心，在那里产生一个亮斑。请将下列四种情况下荧光屏上显示出的图形依次画在下面对应的四个图中。（若加电压，规定(a)图中 X 正 X' 负、(b)图中 Y 正 Y' 负）

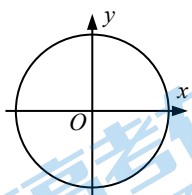




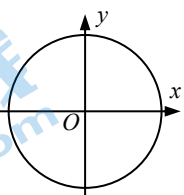
- ①在 XX' 间不加电压，在 YY' 上加如(b)图所示的电压；
- ②在 XX' 间加上恒定电压，在 YY' 上加如(b)图所示的电压；
- ③在 XX' 间加上如(a)图所示电压，在 YY' 上加如(b)图所示的电压，且 $T_1 = T_2$ ；
- ④在 XX' 间加上如(a)图所示电压，在 YY' 上加如(b)图所示的电压，且 $T_1 = 2T_2$ 。



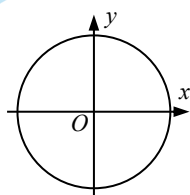
①



②

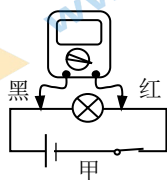


③

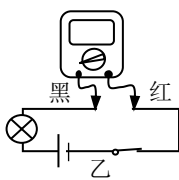


④

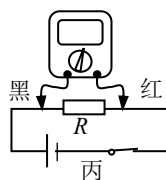
(3) 关于多用电表的使用，下列操作正确的是_____（注意各图中开关的开、闭状态）



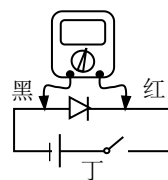
甲



乙



丙



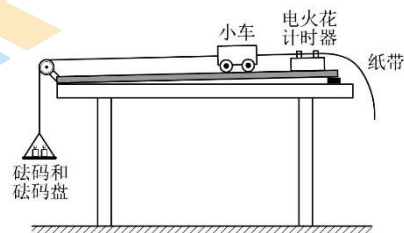
丁

- A. 按图甲连接方式测量小电珠两端的电压
- B. 按图乙连接方式测量通过小电珠的电流
- C. 按图丙连接方式测量电阻 R 的阻值
- D. 按图丁连接方式测量二极管的正向电阻

16. 用如图所示装置“验证牛顿第二定律”，保持小车质量一定，验证小车加速度 a 与合力 F 的关系。

(1) 除了电火花计时器、小车、砝码、砝码盘、细线、附有定滑轮的长木板、垫木、导线及开关外，在下列器材中必须使用的有_____（选填选项前的字母）。

- A. 220V、50Hz 的交流电源
- B. 电压可调的直流电源
- C. 刻度尺
- D. 秒表
- E. 天平（附砝码）

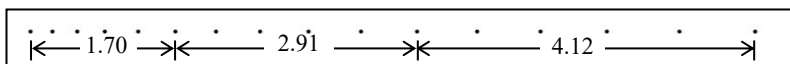


(2) 为使细线对小车的拉力等于小车所受的合力，以下操作正确的是_____

- A. 调整长木板上滑轮的高度使细线与长木板平行
- B. 在调整长木板的倾斜度平衡摩擦力时，应当将砝码和砝码盘通过细线挂在小车上
- C. 在调整长木板的倾斜度平衡摩擦力时，应当将穿过打点计时器的纸带连在小车上

(3) 某同学得到如图所示的纸带，每 5 个点取一个计数点，测得相邻计数点间的距离如图所示（单位 cm）。

由此可得小车加速度的大小 $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}^2$ (保留三位有效数字)。



(4) 在本实验中认为细线的拉力 F 等于砝码和砝码盘的总重力 mg , 已知三位同学利用实验数据做出的 a — F 图像如图丁中的 1、2、3 所示。下列分析正确的是_____ (选填选项前的字母)。

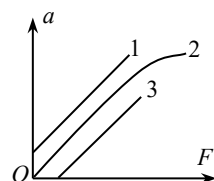
A. 出现图线 1 的原因可能是没有平衡摩擦力

B. 出现图线 2 的原因可能是砝码和砝码盘的质量不合适

C. 出现图线 3 的原因可能是在平衡摩擦力时长木板的倾斜度过大

(5) 在本实验中认为细线的拉力 F 等于砝码和砝码盘的总重力 mg , 由此造成的误差是_____ (选填“系统误差”或“偶然误差”)。设拉力的真实值为 $F_{\text{真}}$, 小车的质量为

M , 为了使 $\frac{mg - F_{\text{真}}}{F_{\text{真}}} < 5\%$, 应当满足的条件是 $\frac{m}{M} < \underline{\hspace{2cm}}$ 。

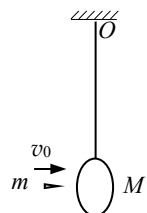


17. 如图所示, 质量为 $M=2\text{kg}$ 的沙袋用结实的轻绳悬挂在天花板上的 O 点, O 点到沙袋重心的距离为 $l=1.5\text{m}$ 。质量为 $m=10\text{g}$ 的子弹以 $v_1=400\text{m/s}$ 的水平速度射向沙袋中心, 射穿后子弹的速度减小为 $v_2=100\text{m/s}$ 。取 $g=10\text{m/s}^2$ 。求:

(1) 子弹射穿沙袋后瞬间沙袋的速度 v ;

(2) 子弹射穿沙袋后瞬间轻绳对沙袋的拉力大小 F ;

(3) 子弹射穿沙袋后沙袋上摆的最大高度 h 。

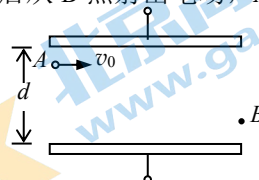


18. 如图所示, 两块相同的金属板正对着水平放置, 板间距离为 d 。当两板间加电压 U 时, 一个质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子, 以水平速度 v_0 从 A 点射入电场, 经过一段时间后从 B 点射出电场, A 、 B 间的水平距离为 L 。不计重力影响。求:

(1) 带电粒子从 A 点运动到 B 点经历的时间 t ;

(2) A 、 B 间竖直方向的距离 y ;

(3) 带电粒子经过 B 点时的动能 E_k 。

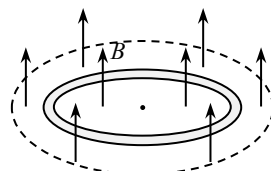


19. 如图所示, 在圆柱形区域内存在竖直向上的匀强磁场, 磁感应强度的大小 B 随时间 t 的变化关系为 $B=B_0+kt$, 其中 B_0 、 k 为正的常数。在此区域的水平面内固定一个半径为 r 的圆环形金属导线, 其电阻为 R 且分布均匀, 元电荷为 e 。

(1) 单位时间内圆环上产生的热量是多大?

(2) 导线中的自由电子沿导线运动一周的过程中, 非静电力对它所做的功是多大?

(3) 试展开想象, 建立合理模型, 结合相关知识, 计算导线中的自由电子在定向移动过程中, 由于跟导线晶格发生碰撞而受到的平均阻力 f 的大小。



20. 一根足够长的空心铜管竖直放置，使一枚直径略小于铜管内径、质量为 m_0 的圆柱形强磁铁从管内某处由静止开始下落，如图 1 所示，它不会做自由落体运动，而是非常缓慢地穿过铜管，在铜管内下落时的最大速度为 v_0 。强磁铁在管内运动时，不与铜管内壁发生摩擦，空气阻力也可以忽略。产生该现象的原因是变化的磁场在铜管内激发出了涡流，涡流反过来又对强磁铁产生了很大的阻力。虽然该情景中涡流的定量计算非常复杂，我们不需求解，却仍然可以用我们学过的知识来对下述问题进行分析。

(1) 求图 1 中的强磁铁达到最大速度后铜管的热功率 P_0 ；

(2) 强磁铁下落过程中，可以认为铜管中的感应电动势大小与强磁铁下落的速度成正比，且强磁铁周围铜管的有效电阻是恒定的。由此分析，如果在图甲中强磁铁的上面粘一个质量为 m_1 的绝缘橡胶块，则强磁铁下落的最大速度 v_1 是多大？

(3) 若已知强磁铁下落过程中的任一时刻，强磁铁机械能耗散的功率等于其受到的阻力大小与下落速度大小的乘积。则在图 1 中，质量为 m_0 的强磁铁从静止下落，经过时间 t 后达到最大速度 v_0 ，求此过程强磁铁的下落高度 h ；

(4) 若将空心铜管切开一条竖直狭缝，如图 2 所示，强磁铁还从管内某处由静止开始下落，发现强磁铁的下落还是会明显慢于自由落体运动，请你分析这一现象的原因。

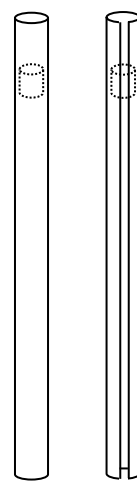


图 1

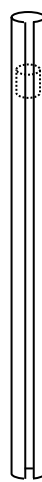


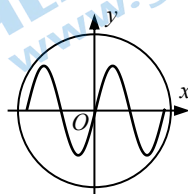
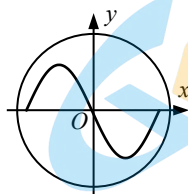
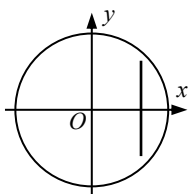
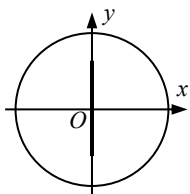
图 2

【套卷二参考答案】

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

15. (1) 4.212;

(2) ① ② ③ ④



(3) D

16. (1) ACE; (2) AC; (3) 1.21; (4) B; (5) 系统误差, 5% (分别对小车和砝码及砝码盘为对象用

牛顿第二定律, 可得 $F_{\text{真}} = \frac{M}{M+m}mg$, 因此 $\frac{mg - F_{\text{真}}}{F_{\text{真}}} = \frac{m}{M}$ 。)

17. (1) 子弹射穿沙袋过程系统动量守恒 $mv_1 = mv_2 + Mv$, 得 $v = 1.5\text{m/s}$

(2) 对沙袋用牛顿第二定律 $F - Mg = \frac{Mv^2}{l}$, 得 $F = 23\text{N}$

(3) 沙袋上摆过程机械能守恒, $Mgh = \frac{1}{2}Mv^2$, 得 $h = 0.1125\text{m}$

18. (1) 水平方向为匀速运动, $t = \frac{L}{v_0}$

(2) 竖直方向, $y = \frac{1}{2}at^2$, $a = \frac{qU}{md}$, 得 $y = \frac{qUL^2}{2mdv_0^2}$

(3) 从 A 到 B 对电子用动能定理, $\frac{U}{d}qy = E_k - \frac{1}{2}mv_0^2$, 得 $E_k = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{q^2U^2L^2}{2d^2mv_0^2}$

19. (1) 感生电动势 $E = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t}\pi r^2 = k\pi r^2$, 单位时间内产生的热量即电功率, $P = \frac{E^2}{R} = \frac{k^2\pi^2r^4}{R}$

(2) 电场力做功 $W = eE = ek\pi r^2$

(3) 回路中电流恒定, 可认为电子做匀速率运动, 感生电场的电场力与平均阻力等大反向, 每转一周, 电场力做功与克服阻力做功相等, $eE = f2\pi r$, 得 $f = ker/2$

20. (1) 磁铁匀速下落过程中, 可以认为减少的重力势能全部转化为热, $P_0\Delta t = m_0gv_0\Delta t$, 可得 $P_0 = m_0gv_0$

(2) 由于强磁铁下落过程中铜管中的感应电动势大小 E 与磁铁下落的速度 v 成正比, 且其周围铜管的有效电阻 R 是恒定的, 可知任一时刻的热功率 $P = \frac{E^2}{R}$, $P \propto v^2$, 强磁铁下落过程中 $P = mgv$, 可得

$$\frac{P_0}{P_1} = \frac{m_0gv_0}{(m_0+m_1)gv_1} = \frac{v_0^2}{v_1^2}, \text{ 所以有 } v_1 = \frac{m_0+m_1}{m_0}v_0$$

(3) 强磁铁下落过程中的很短时间 Δt 内所受电磁阻力大小为 f , 根据动量定理有 $m_0g\Delta t - f\Delta t = m_0\Delta v$,

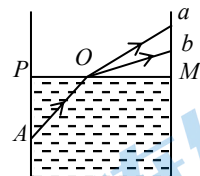
又有 $P = f v = \frac{E^2}{R}$ ，所以有 $f \propto v$ ，设 $f = kv$ ，其中 k 为常量，强磁铁匀速下落时 $m_0 g = k v_0$ ，由以上各式，

有 $m_0 g \Delta t - \frac{m_0 g}{v_0} v \cdot \Delta t = m_0 \Delta v$ ，对于全过程有 $m_0 g t - \frac{m_0 g}{v_0} h = m_0 v_0$ ，得 $h = v_0 t - \frac{v_0^2}{g}$

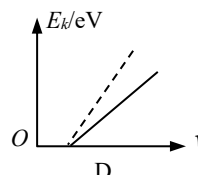
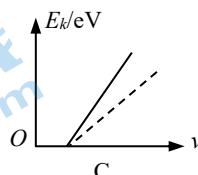
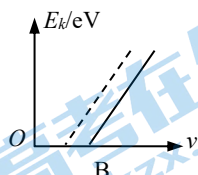
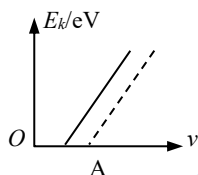
(4) 因为此时铜管中仍然会产生涡流，涡流的磁场对强磁铁有阻力作用。“可以认为铜管中的感应电动势大小与强磁铁下落的速度成正比”可以用 $E = BLv = B(2\pi r)v$ 理解。“强磁铁机械能耗散的功率等于其受到的阻力大小与下落速度大小的乘积。”其实阻力就是安培力，克服安培力做功的功率就是其它力做功的功率，即等于机械能减少的功率，又等于回路电功率。

- 在 1 个质子和 1 个中子结合成 1 个氘核的核反应过程中亏损的质量为 Δm ，则此核反应过程中
 - 向外界释放的能量为 Δmc^2
 - 向外界释放的能量为 Δmc
 - 从外界吸收的能量为 Δmc^2
 - 从外界吸收的能量为 Δmc
- 分子间同时存在着引力和斥力，当分子间距增加时，分子间的
 - 引力增加，斥力减小
 - 引力增加，斥力增加
 - 引力减小，斥力减小
 - 引力减小，斥力增加
- 关于红光和紫光，下列说法正确的是
 - 红光的频率大于紫光的频率
 - 在同一种玻璃中红光的速度小于紫光的速度
 - 用同一装置做双缝干涉实验，红光相邻干涉条纹的间距大于紫光相邻干涉条纹的间距
 - 红光和紫光以相同入射角从玻璃射入空气，若紫光刚好能发生全反射，则红光也一定发生了全反射

- 如图所示，容器中盛有水， PM 为水面，从 A 点发出一束复色光，射到水面上的 O 点后，折射光发生了色散，照到器壁上 a 、 b 两点。关于与 a 、 b 对应的单色光，下列判断正确的是



- 由 A 到 O ， a 光和 b 光的传播时间相同
 - 若发光点 A 不变而入射点 O 向左移，则 b 光可能发生全反射
 - 若发光点 A 不变而入射点 O 向右移，则 b 光比 a 光先发生全反射
 - a 光在真空中的传播速度比 b 光大
- 用不同频率的紫外光分别照射钨和锌的表面而产生光电效应，已知钨的逸出功小于锌的逸出功，若将光电子的最大初动能 E_k 与照射光频率 ν 间的关系图线画在同一个坐标图中，并以实线表示钨，虚线表示锌，则下列图像中正确的是



- 我国已成功发射了嫦娥三号探月器，嫦娥三号被月球俘获后，曾一度在距月面高 h 处绕月球做匀速圆周运动。已知月球半径为 R ，月球表面重力加速度为 g ，则嫦娥三号环绕月球运行的周期为

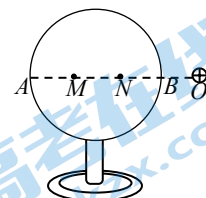
A. $\frac{4\pi^2}{g}$

B. $\frac{2\pi h}{R} \sqrt{\frac{h}{g}}$

C. $\frac{4\pi^2(R+h)}{g}$

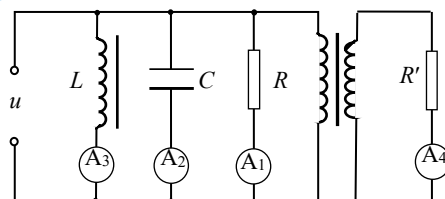
D. $\frac{2\pi(R+h)}{R} \sqrt{\frac{R+h}{g}}$

7. 如图所示, 绝缘支架上固定有原来不带电的金属球壳, A 、 B 是其水平直径的左右两个端点, M 、 N 是该直径上的两个点, 球壳外, A 、 B 延长线上的 O 点放置一个电荷量为 $+Q$ 的点电荷。已知 $AM=MN=NB=BO$ 。以无穷远处电势为零。达到静电平衡后, 下列判断正确的是



- A. A 、 B 、 M 、 N 四点的电场强度均为零, 四点的电势均相同
- B. M 、 N 两点的电场强度为零, A 点电势比 B 点低
- C. 金属球壳上的感应电荷在 M 、 N 两点产生的电场强度相同, 方向均向右
- D. 金属球壳上的感应电荷在 M 、 N 两点产生的电场强度之比为 $4:9$

8. 如图所示, 交流电流表 A_1 、 A_2 、 A_3 分别与电阻 R 、电容器 C 和电感线圈 L 串联, 再与理想变压器的原线圈并联, 然后接在同一个正弦式交流电源上, 交流电流表 A_4 与电阻 R' 串联后接在理想变压器的副线圈两端。如果保持供电电压的最大值不变, 而增大供电电压的频率, 那么电流表的示数保持不变的是

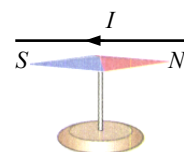


- A. 电流表 A_1 和 A_2
- B. 电流表 A_1 和 A_4
- C. 电流表 A_3 和 A_2
- D. 电流表 A_3 和 A_4

9. 已知在某一过程中, 某个物体的机械能增大了, 下列判断正确的是

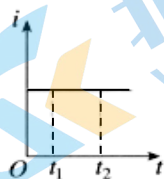
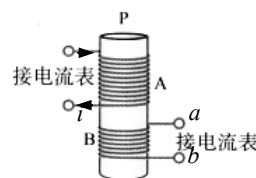
- A. 可能是只有重力对物体做了功
- B. 可能只有摩擦力对物体做了功
- C. 一定是合外力对物体做了正功
- D. 物体的动能和重力势能一定都增大了

10. 如图, 是奥斯特发现电流磁效应的实验示意图。原来小磁针静止, 在其正上方, 沿 NS 连线方向放一根导线, 导线中原来没有电流。下列说法正确的是

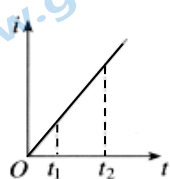


- A. 当导线中通入水平向左的电流时, 小磁针 N 极将沿纸面向上偏转
- B. 当导线中通入水平向左的电流时, 小磁针 S 极将沿纸面向上偏转
- C. 当导线中通入水平向左的电流时, 小磁针 N 极将垂直于纸面外偏转
- D. 为尽量减小地磁场对该实验的影响, 小磁针上方的电流应该沿东西方向放置

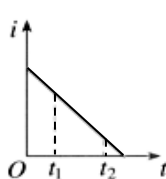
11. 如图所示, 在铁芯 P 上绕着两个线圈 A 和 B , 如果线圈 A 中电流方向如图中箭头所示, i 的大小与时间 t 的关系有下图所示的四种情况。在 $t_1 \sim t_2$ 这段时间内, 线圈 B 内会产生由 a 向 b 的感应电流的情况是



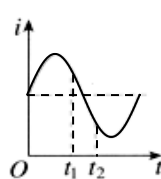
A



B

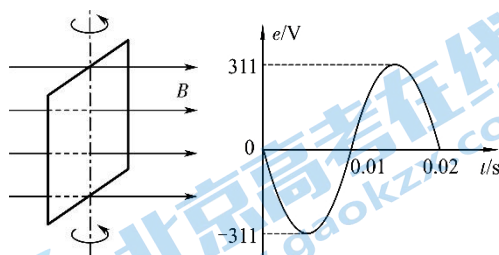


C



D

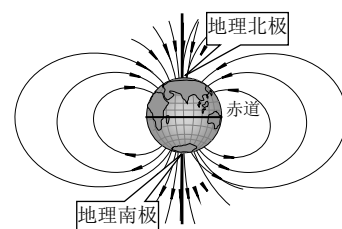
12. 如图甲所示, 在匀强磁场中, 一矩形金属线框绕与磁场方向垂直的轴匀速转动产生交流电, 电动势 e 随时间 t 的变化关系如图乙所示, 则



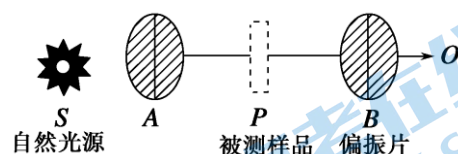
- A. 该交流电的频率为 100Hz
- B. 该交流电电动势的有效值为 311V
- C. $t=0.01s$ 时, 穿过线框的磁通量为零
- D. $t=0.01s$ 时, 穿过线框的磁通量的变化率为 0

13. 来自太阳和其他星体的宇宙射线中含有大量高能带电粒子, 若这些粒子都直接到达地面, 将会对地球上的生命带来危害。但由于地磁场(如图所示)的存在改变了宇宙射线中带电粒子的运动方向, 使得很多高能带电粒子不能到达地面。若不考虑地磁偏角的影响, 关于上述高能带电粒子在地磁场的作用下运动情况的判断, 下列说法中正确的是

- A. 若带电粒子带正电, 且沿地球赤道平面射向地心, 则由于地磁场的作用将向东偏转
- B. 若带电粒子带正电, 且沿地球赤道平面射向地心, 则由于地磁场的作用将向北偏转
- C. 若带电粒子带负电, 且沿垂直地球赤道平面射向地心, 则由于地磁场的作用将向南偏转
- D. 若带电粒子沿垂直地球赤道平面射向地心, 它可能在洛伦兹力作用下绕地球做匀速圆周运动



14. 鉴别奶粉的质量, 奶粉的碳水化合物(糖)的含量是一个重要指标, 可以用“旋光法”来测量糖溶液的浓度, 从而鉴定含糖量。偏振光通过糖的水溶液后, 偏振方向会向左或向右旋转一个角度 α , 这一角度 α 称为“旋光度”, α 的值只与糖溶液的浓度有关。将 α 的测量值与标准值相比较, 就能确定被测样品的含糖量了。

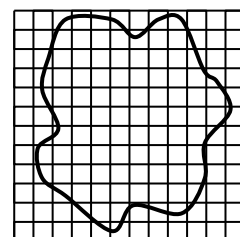


如图所示, S 是自然光源, A 、 B 是偏振片, 转动 B , 使到达 O 处的光最强, 然后将被测样品 P 置于 A 、 B 之间。下列说法中正确的是

- A. 放入被测样品后, 到达 O 处光的强度不会有明显减弱
- B. 放入被测样品后, 到达 O 处光的强度可能会明显加强
- C. 将偏振片 B 转动一个角度, 使得 O 处光的强度恢复为最大, 偏振片 B 转过的角度等于 α
- D. 将偏振片 A 转动一个角度, 使得 O 处光的强度恢复为最大, 偏振片 A 转过的角度等于 $\alpha/2$

15. 物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析等。

- (1) 在“用油膜法估测分子的大小”的实验中, 已知滴入水中的油酸酒精溶液中所含的纯油酸的体积为 $3 \times 10^{-6} \text{ mL}$ 。将玻璃板放在浅盘上描出油膜轮廓, 再将玻璃板放在边长为 1 cm 的方格纸上, 看到的图形如右。①本实验中需要用到痱子粉, 痱子粉的作用是_____。②油酸酒精溶液滴入水槽后, 酒精将_____, 使水面上只剩下油酸的单分子油膜。③右图所示的油膜的面积为_____ cm^2 (保留两位有效数字)。由此可估计出油酸分子的直径约为



_____m (保留一位有效数字)。

(2) 某同学探究弹力与弹簧伸长量的关系。

①将弹簧悬挂在铁架台上, 将刻度尺固定在弹簧一侧, 弹簧轴线和刻度尺都应在_____方向 (填“水平”或“竖直”)。

②弹簧自然悬挂, 待弹簧_____时, 长度记为 L_0 ; 弹簧下端挂上砝码盘时, 长度记为 L_x ; 在砝码盘中每次增加 10 g 砝码, 弹簧长度依次记为 L_1 至 L_6 , 数据如下表:

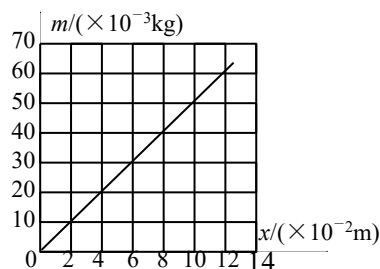
代表符号	L_0	L_x	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6
数值(cm)	25.35	27.35	29.35	31.30	33.4	35.35	37.40	39.30

表中有一个数值记录不规范, 代表符号为_____。由表可知

所用刻度尺的最小分度为_____。

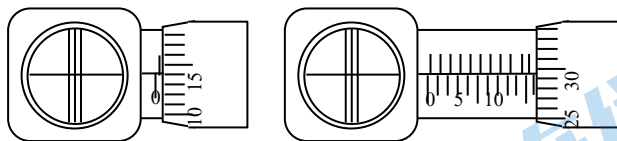
③如图是该同学根据表中数据作的图, 纵轴是砝码的质量, 横轴是弹簧长度与_____的差值 (填“ L_0 ”或“ L_x ”)。

④由图可知弹簧的劲度系数为_____N/m; 通过图和表可知砝码盘的质量为_____g (结果保留两位有效数字, 重力加速度取 9.8 m/s^2)。



(3) 在用双缝干涉测光的波长的实验中: ①已知双缝到光屏之间的距离是 600mm, 双缝之间的距离是 0.20mm, 单缝到双缝之间的距离是 100mm, 某同学在用测量头测量时, 先将测量头目镜中看到的分划板中心刻线对准某条亮纹 (记作第 1 条) 的中心, 这时

手轮上的示数如下左图所示。然后他转动测量头, 使分划板中心刻线对准第 7 条亮纹的中心, 这时手轮上的



的示数如下右图所示。这两次示数依次为_____mm 和 _____mm。由此可以计算出这次实验中所测得的单色光的波长为_____nm。

②以下哪些操作能够增大光屏上相邻两条亮纹之间的距离

- A. 增大单缝和双缝之间的距离 B. 增大双缝和光屏之间的距离
C. 将红色滤光片改为绿色滤光片 D. 增大双缝之间的距离

实验中电压表应选_____, 滑动变阻器应选_____, 电源应选_____ (填仪器前面的字母代号。)

16. 利用右图装置做“验证机械能守恒定律”实验。

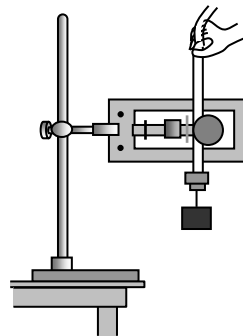
(1) 为验证机械能是否守恒, 需要比较重物下落过程中任意两点间的_____。

- A. 动能变化量与势能变化量
B. 速度变化量和势能变化量
C. 速度变化量和高度变化量

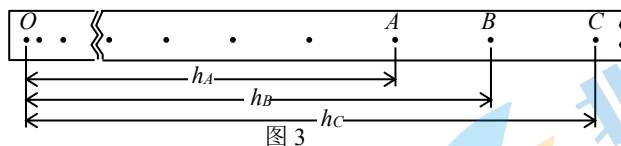
(2) 除带夹子的重物、纸带、铁架台 (含铁夹)、电磁打点计时器、导线及开关外, 在下列器材中, 还必须使用的两种器材是_____。

- A. 交流电源 B. 刻度尺 C. 天平 (含砝码)

(3) 实验中, 先接通电源, 再释放重物, 得到下图所示的一条纸带。在纸带上选取三个连续打出的点 A、



B、C，测得它们到起始点 O 的距离分别为 h_A 、 h_B 、 h_C 。已知当地重力加速度为 g ，打点计时器打点的周期为 T 。设重物的质量为 m 。从打 O 点到打 B 点的过程中，重物的重力势能变化量 $\Delta E_p =$ _____，动能变化量 $\Delta E_k =$ _____。

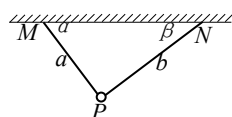


(4) 大多数学生的实验结果显示，重力势能的减少量大于动能的增加量，原因是_____。

- A. 利用公式 $v = gt$ 计算重物速度 B. 利用公式 $v = \sqrt{2gh}$ 计算重物速度
C. 存在空气阻力和摩擦力阻力的影响 D. 没有采用多次试验去平均值的方法

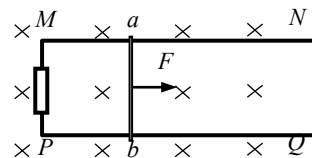
(5) 某同学想用下述方法研究机械能是否守恒：在纸带上选取多个计数点，测量它们到起始点 O 的距离 h ，计算对应计数点的重物速度 v ，描绘 v^2-h 图象，并做如下判断：若图象是一条过原点的直线，则重物下落过程中机械能守恒。请你分析论证该同学的判断依据是否正确。

17. 如图所示，用两根细线 a 、 b 拴住一个质量为 m 的小球 P 。细线的另一端分别固定在天花板上的 M 、 N 两点， a 、 b 与水平天花板的夹角分别为 $\alpha = 53^\circ$ 和 $\beta = 37^\circ$ 。已知 $\sin 37^\circ = 0.60$ ， $\cos 37^\circ = 0.80$ ，重力加速度为 g 。求：



- (1) a 、 b 对小球的拉力大小 F_a 、 F_b ；
(2) 若突然烧断细线 a ，小球 P 将开始摆动，不计空气阻力。摆动过程到达的最低点为 Q 。
a. 烧断细线 a 后的瞬间，小球的加速度大小 a_1 ；
b. 小球通过 Q 点时的加速度大小 a_2 。

18. 如图所示，光滑金属直轨道 MN 和 PQ 固定在同一水平面内， MN 、 PQ 平行且足够长，两轨道间的宽度 $L = 0.5\text{m}$ 。平行轨道左端接一阻值 $R = 0.5\Omega$ 的电阻。轨道处于磁感应强度大小 $B = 0.4\text{T}$ ，方向垂直导轨平面向下的匀强磁场中。一导体棒 ab 垂直于轨道放置。导体棒在垂直导体棒且水平向右的外力 F 作用下向右匀速运动，速度大小 $v = 5\text{m/s}$ ，导体棒与轨道始终接触良好并且相互垂直。不计轨道和导体棒的电阻，不计空气阻力。求：



- (1) 通过电阻 R 的电流大小 I ；
(2) 作用在导体棒上的外力大小 F ；
(3) 电阻 R 消耗的电功率 P 。

19. 如图所示, 为交流发电机的原理示意图, 单匝矩形线圈 $abcd$ 的边长 $ab=cd=0.5\text{m}$, $bc=ad=0.2\text{m}$, 线圈的电阻 $r=0.2\Omega$, 线圈在磁感强度 $B=0.05\text{T}$ 的匀强磁场中绕垂直于磁场的转轴 OO' 匀速转动, 角速度 $\omega=100\pi\text{rad/s}$. 线圈两端通过电刷 E 、 F 与阻值 $R=4.8\Omega$ 的定值电阻连接. 计算时 π 取 3.

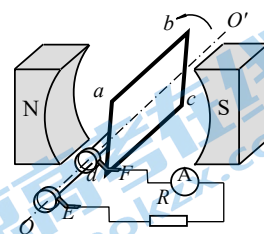
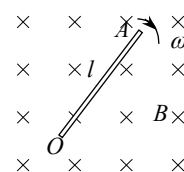


图 16

- (1) 从线圈经过如图所示的中性面开始计时, 写出线圈中感应电动势 e 随时间 t 变化的函数表达式;
- (2) 求交流电流表的示数 I ;
- (3) 求从线圈经过中性面开始计时, 四分之一周期时间内通过电阻 R 的电荷量 q .

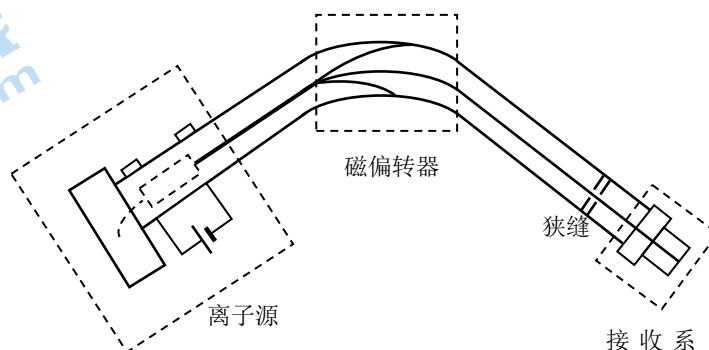
20. 如图所示, 在磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 垂直磁场的平面内放置一根长 l 的金属棒 OA , 使它以 O 端为轴, 在垂直于磁场的平面内以角速度 ω 顺时针方向匀速转动. 元电荷为 e .



- (1) 在金属棒产生电动势的过程中, 请说明是什么力充当非静电力?
- (2) 在与 O 端相距 x 的位置, 该非静电力的大小是多大? 该非静电力把自由电子从棒的 A 端移动到 O 端过程做的功 W 是多少?
- (3) 分别根据电源电动势的定义和法拉第电磁感应定律两种方法, 推导金属棒 OA 切割磁感线产生的感应电动势 E 的大小.

21. 如图所示, 是一种磁偏转式质谱仪的原理简图, 主要由三部分组成: 离子源 (含加速电场)、磁偏转器和接收系统. 利用该装置可以较好地识别同位素. 现有质量由小到大的 X 、 Y 、 Z 三种离子, 电荷量均为 q . 在离子源中, 三种离子不断飘进 (初速度可忽略不计) 电压为 U 的加速电场, 经加速后进入磁偏转器, 在磁偏转器中离子分成三束 (如图所示). 磁偏转器主要是一段弯成半径为 R 的细管, 该细管处在电磁铁的两极之间, 电磁铁的磁极呈扇形 (图中未画出), 细管所在处的磁场可视为匀强磁场, 磁感应强度大小为 B , 方向垂直纸面向外. 若其中一种离子恰能沿细管做匀速圆周运动, 从狭缝射出后进入接收系统, 而另外两种离子分别打在细管的上壁和下壁. 不计离子的重力及它们之间的相互作用力.

- (1) 现测得离子通过接收系统的狭缝所形成的电流为 I , 求每秒钟接收到该离子的数目 N ;
- (2) 求被接收系统接收的离子质量 m ; 并分析说明接收系统接收的是哪一种离子;
- (3) 若想利用该装置依次收集另外两种离子, 在不改变细管半径 R 的条件下, 请分析说明有哪些可行方案 (至少说出两种).



【套卷三参考答案】

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

15. (1) ①看清油膜与水的边界；②溶于水并迅速挥发；③ $80, 4 \times 10^{-10}$ ；(2) ①竖直；②静止， L_3 ，mm；③ L_x ；④图线斜率为 0.5 kg/m ，因此 $k=F/x=4.9 \text{ N/m}$ ，而 $m_x g=k(L_x-L_0)$ ，得 $m_x=0.01 \text{ kg}=10 \text{ g}$ 。(3) ①0.640、11.295、592；②B；

16. (1) A；(2) AB；(3) $\Delta E_p = -mgh_B$ （一定要注意前面的负号）、 $\Delta E_k = \frac{m(h_C - h_A)^2}{8T^2}$ ；(4) C；(5) 不正确。 v^2-h 图线是过原点直线，只能说明重物做初速度为零的匀变速直线运动，如果在误差允许范围内，图线的斜率等于当地重力加速度的2倍，才能得到 $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ ，才能判断机械能守恒。

17. (1) 小球的受力分析图如左图，由平行四边形定则，得 $F_a=0.8mg$ ， $F_b=0.6mg$

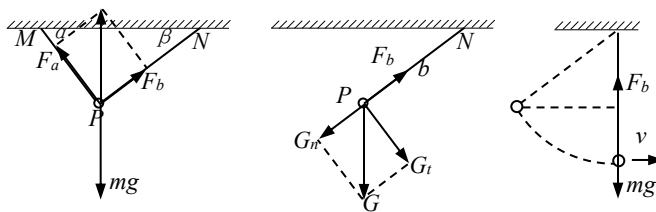
(2) a. 剪断后小球做圆周运动，受力分析如中图，法向向心力为零，切向 $0.8mg=ma_1$ ，得 $a_1=0.8g$

b. 下摆过程机械能守恒，

$$mgl(1-\sin\beta) = \frac{1}{2}mv^2, \text{ 小球经过最低点时}$$

的加速度是向心加速度， $a_2 = \frac{v^2}{l}$ ，得 $a_2 =$

$0.8g$



18. (1) 感应电动势 $E=BLv$ ，感应电流 $I=E/R$ ，得 $I=2 \text{ A}$

(2) 安培力 $F_A=BIL$ ，匀速运动时二力平衡 $F=F_A$ ，得 $F=0.4 \text{ N}$

(3) $P=I^2R=2 \text{ W}$

19. (1) $E_m=nBS\omega=1.5 \text{ V}$ ，因此 $e=1.5\sin 300t \text{ (V)}$

(2) 电动势的有效值为 $E = \frac{\sqrt{2}}{2}E_m = \frac{3\sqrt{2}}{4} \text{ V}$ ，电流表示数是电流的有效值， $I = \frac{E}{R+r}$ ，得 $I=0.15\sqrt{2} \text{ A} =$

0.21 A

(3) $q = \bar{I}t = \frac{\Delta\phi}{R+r} = \frac{BS}{R+r}$ ，得 $q=10^{-3} \text{ C}$

20. (1) 棒中自由电子所受的沿棒方向的洛伦兹力充当非静电力。

(2) $f=evB=e\omega xB$ ， $W = \int f l = \frac{1}{2}e\omega lB \cdot l = \frac{1}{2}Bl^2\omega e$

(3) 按定义 $E = \frac{W}{e} = \frac{1}{2}Bl^2\omega$ ，按法拉第电磁感应定律，设时间 Δt 内，金属棒扫过的面积为 S ，则

$$\Delta S = \frac{1}{2}l \cdot \omega l \Delta t = \frac{1}{2}l^2\omega \Delta t, \text{ 因此 } E = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{B\Delta S}{\Delta t} = \frac{1}{2}Bl^2\omega$$

21. (1) 根据电流的定义式有： $I = \frac{Q}{t}$ ，即每秒钟接收到的总电荷量 $Q=I$ ，因此每秒钟接收到该离子的数

$$N = \frac{I}{q}$$

(2) 设离子以速度 v 进入匀强磁场，离子在加速过程中有， $qU = \frac{1}{2}mv^2$ ，离子在磁场中做圆周运动，

$$qvB = \frac{mv^2}{R}, \text{ 得 } m = \frac{qB^2 R^2}{2U}, \text{ 由 } m = \frac{qB^2 R^2}{2U} \text{ 得 } R^2 = \frac{2mU}{qB^2}, \text{ 由于三种离子的电荷量 } q \text{ 相同, } B \text{ 与 } U$$

也相同，所以， $R^2 \propto m$ 。由于 $m_X < m_Y < m_Z$ ，所以 $R_X < R_Y < R_Z$ ，可知进入接收系统的是 Y 离子。

(3) 由③式可知，利用该装置若想依次收集另外两种离子，在不改变细管半径的条件下，可采取以下方案：

方案一：若保持加速电压 U 不变，则可以通过改变电磁铁所产生的磁感应强度来实现，适当增加磁感应强度 B 可以收集 Z 离子，反之，可以收集 X 离子；

方案二：若保持磁感应强度 B 不变，则可以通过改变加速电压来实现，适当提高加速电压 U 可以收集 X 离子，反之，可以收集 Z 离子。

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