

# 高三物理

自主选拔在线  
www.zizzs.com

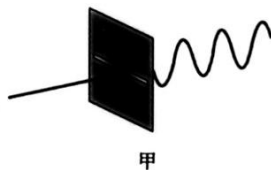
## 考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围：高考范围。

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. 如图甲所示，让绳穿过一块带有狭缝的木板，当狭缝与振动方向垂直放置时，绳波不能穿过狭缝；如图乙所示，在一条弹簧上传播的波，无论狭缝取向如何，波都能穿过。下列说法正确的是

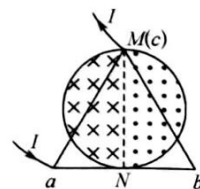
- A. 横波各点振动方向与波传播方向共线，  
纵波各点振动方向与波传播方向垂直
- B. 不同的横波，即使传播方向相同，振动方向也可能不同，这个现象叫偏振现象



- C. 甲、乙两图说明，偏振现象是波的固有属性，也是纵波特有的现象
- D. 光也有偏振现象，当光的偏振方向与透振方向垂直时，透射光的强度比较大

2. 如图所示， $MN$  是一圆的直径，在圆形区域内， $MN$  的左、右两侧存在方向分别垂直纸面向里、向外的匀强磁场，磁感应强度大小分别为  $B$ 、 $2B$ ；将由三段粗细相同的同一材料的导体所构成的正三角形  $abc$  置于圆形平面内，其中  $c$  与  $M$  重合、 $N$  为圆与  $ab$  边相切的切点；再将正三角形的  $a$ 、 $c$  两点接入电路，电路中的电流由  $a$  流入三角形、由  $c$  流出，大小为  $I$ 。已知正三角形的边长为  $L$ ，则正三角形  $abc$  受到的安培力大小为 全科免费下载公众号《高中僧课堂》

- A.  $BIL$
- B.  $\frac{1}{2}BIL$
- C.  $\frac{1}{3}BIL$
- D.  $\frac{1}{4}BIL$



3. 如图所示，质量为  $m$  的探测器被火星捕获后绕火星做匀速圆周运动，当探测器运行到  $A$  点的瞬间，同时发射两束激光，一束激光经过时间  $t$  到达火星表面的  $B$  点，另一束激光经过时间  $2t$  到达火星表面的  $C$  点， $B$  点是火星表面距  $A$  点最近的点， $C$  点与  $A$  点的连线与火星表面相切，已知火星表面的重力加速度为  $g_x$ ，引力常量为  $G$ ，激光的速度为  $c$ ，不考虑火星的自转，下列说法正确的是

A. 探测器绕火星运行的轨道半径为  $\frac{7}{2}ct$

B. 火星的半径为  $\frac{5}{2}ct$

C. 火星的质量为  $\frac{9g_A c^2 t^2}{4G}$

D. 由题设条件不能确定火星的第一宇宙速度

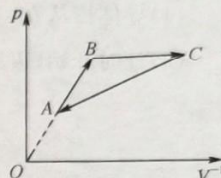
4. 某种理想气体, 从状态 A 到状态 B、到状态 C、再回到状态 A, 其压强  $p$  与体积的倒数  $V^{-1}$  的关系图像如图所示, AB 的反向延长线经过坐标原点 O, BC 与横轴平行, 下列说法正确的是

A. 气体从状态 A 到状态 B 做等温变化

B. 气体从状态 A 到状态 B 从外界吸收热量

C. 气体从状态 B 到状态 C 做等压升温变化

D. 气体从状态 C 回到状态 A 温度逐渐降低



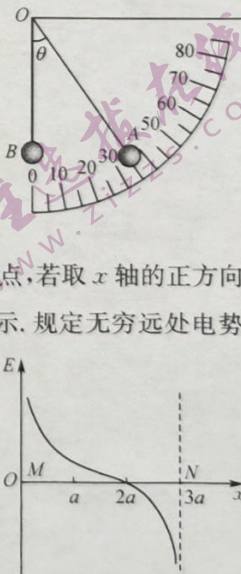
5. 如图所示, 长为  $L$  的绝缘细线的一端连接一个质量为  $m$  的金属小球 A, 另一端固定在一竖直墙壁左边檐角上的 O 点, 使小球 A 刚好贴着墙壁, 在墙壁上画好一个以 O 为圆心的量角刻度尺; 取一个与 A 完全相同的小球 B, B 连接绝缘直杆, 绝缘杆另一端也固定于 O 点, 保持绝缘杆竖直. 现让 A、B 带上电荷, 当 A、B 平衡时, 发现 A、B 的高度相同, 且细线偏离竖直方向的夹角为  $\theta$ , 已知重力加速度为  $g$ , 下列说法正确的是

A. A、B 带异种电荷

B. A、B 一定均带正电荷

C. 细线对 A 的拉力大小为  $\frac{mg}{\sin \theta}$

D. 绝缘杆对 B 的弹力大小为  $\frac{mg}{\cos \theta}$



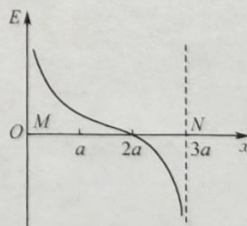
6. 真空中相距为  $3a$  的两个点电荷 M、N, 分别固定于  $x$  轴上  $x_1=0$  和  $x_2=3a$  的两点, 若取  $x$  轴的正方向为电场强度的正方向, 则在两者连线上各点的电场强度随  $x$  变化的关系如图所示. 规定无穷远处电势为零, 电荷量为  $Q$  的点电荷在距离其  $r$  处产生的电势为  $\varphi = \frac{kQ}{r}$ , 其中  $k$  为静电力常量. 下列说法正确的是

A. M、N 所带电荷量之比为  $Q_M : Q_N = 2 : 1$

B.  $x=2a$  处的电势等于零

C. 重力不计的带正电粒子  $q$  可在  $x_3=a$  和  $x_4=2\frac{2}{3}a$  之间做往复运动

D. 带负电粒子  $-q$  从  $x=a$  沿  $x$  轴正向移动到  $x=2a$  的过程中, 电势能减小

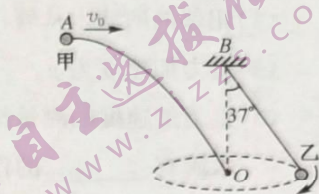


7. 如图所示, 小球乙用轻质细线悬挂在 B 点, 在水平面内做匀速圆周运动, 轨迹的圆心为 O, 细线与竖直方向的夹角为  $37^\circ$ ; 现将小球甲从 A 点以向右的初速度  $v_0=5 \text{ m/s}$  水平抛出, 正好经过 O 点. 已知 A、B



两点的高度差为  $h_{AB}=4.7\text{ m}$ , A、O 两点间的距离为  $s_{AO}=10\sqrt{5}\text{ m}$ , 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ , 下列说法正确的是

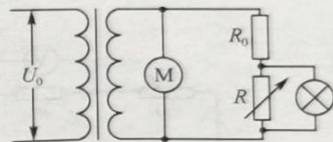
- A. 甲从 A 到 O 的运动时间为 2 s
- B. B、O 两点间的高度差为 13.3 m
- C. 甲刚好运动到 O 点时, 甲、乙的速率之比为 5 : 4
- D. 甲刚好运动到 O 点时, 甲、乙的速率之比为 10 : 9



二、多项选择题: 本题共 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。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

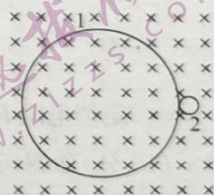
8. 如图所示, 理想变压器原线圈两端接电压有效值为  $U_0$  的交流电压, 副线圈两端接的电动机 M 的内阻为  $r$ , 此时电动机的热功率与消耗的电功率分别为  $P_1$ 、 $P_2$ , 在改变电阻箱接入回路阻值的过程中, 元件都不会烧毁, 下列说法正确的是

- A. 当电阻箱接入回路的阻值减小时, 灯泡变暗, 流过电动机的电流不变
- B. 变压器原、副线圈匝数比为  $\frac{U_0}{P_2} \sqrt{\frac{P_1}{r}}$
- C. 电动机的效率为  $\frac{P_1}{P_2} \times 100\%$
- D. 若副线圈两端的电压为  $U$ , 电阻箱接入的阻值为  $R$ , 则经过  $R_0$  的电流小于  $\frac{U}{R+R_0}$



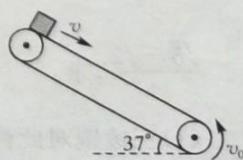
9. 静止的重金属原子核  $^{211}_{83}\text{Bi}$  在磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中发生衰变后, 运动轨迹如图中的 1、2 所示, 已知轨迹 2 对应粒子的动量为  $p$ , 带电量为  $q$ , 下列说法正确的是

- A. 新核 X 的运动轨迹对应大圆 1
- B.  $^{211}_{83}\text{Bi}$  发生的是  $\alpha$  衰变
- C.  $^{211}_{83}\text{Bi}$  发生的是  $\beta$  衰变
- D. 大、小圆对应的半径之差为  $\frac{79p}{2Bq}$



10. 如图所示, 倾角为  $37^\circ$  的传送带以速度  $v_0$  逆时针匀速传动, 小滑块(视为质点)以平行于传送带的初速度  $v=2\text{ m/s}$  从顶端滑上传送带, 经过  $t_0=4\text{ s}$  滑块滑到传送带的底端, 在此过程中, 滑块的平均速度为  $\bar{v}=1\text{ m/s}$ , 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ , 下列说法正确的是

- A. 传送带转轴中心间的距离为 4 m
- B. 滑块与传送带之间的动摩擦因数为 0.8
- C. 当滑块向上运动到两轮间的中点位置时速度大小正好为  $v_0$ , 则滑块在上升过程中经历的总时间为  $3\sqrt{2}\text{ s}$
- D. 若  $v_0=v$ , 则滑块在传送带上运动的整个过程中, 滑块与传送带的相对位移为 8 m



三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

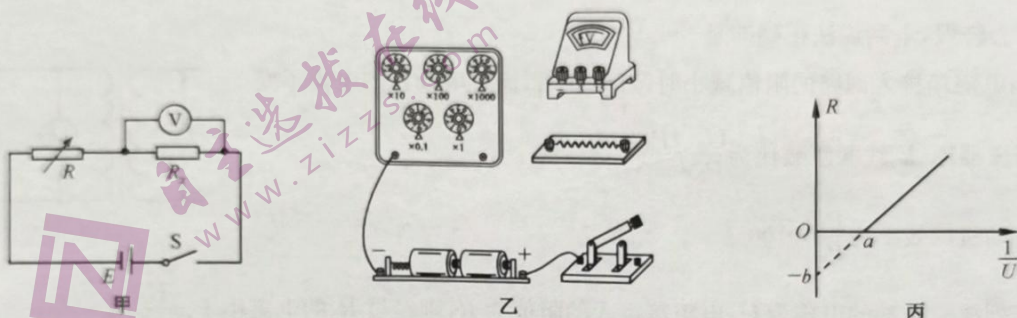
11. (6 分) 如图所示是一位学生设计的测定自由落体加速度的实验, 在一个敞口容器的底部插入一根细橡皮管, 并装上一个夹子, 在其下方地面上放一个金属盘子; 调节夹子的松紧, 以使第 1 个水滴落入盘



中发出响声的瞬间,第2个水滴正好从管口落下.以某次响声为“0”开始计数,待数到“100”时测得经过的时间为40 s,再用米尺量出管口至盘子的高度为78.2 cm.回答下列问题:

- (1)相邻的两滴水从管口落下的时间间隔为  $T = \underline{\hspace{2cm}}$  s;
- (2)重力加速度为  $g = \underline{\hspace{2cm}}$  m/s<sup>2</sup>(计算结果保留三位有效数字);
- (3)重力加速度的测量结果比当地的重力加速度略          (填“大”或“小”),原因是空气对水滴有          的作用.

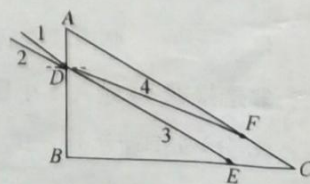
12. (8分)某同学利用现有的器材设计了如图甲所示的电路图来测量定值电阻  $R_x$  及电源的电动势  $E$ ,如图乙是所给的实验器材及部分器材连接的电路,电源的电动势  $E$  约为3 V,内阻不计;定值电阻  $R_x$  的阻值约为300  $\Omega$ ;电阻箱  $R$  的阻值范围为0~999.9  $\Omega$ ;理想电压表的量程范围为0~3 V.回答下列问题:



- (1)用笔画线代替导线完成乙图中的器材连接;
- (2)该同学连续调节电阻箱的阻值  $R$ ,得到多组  $R$  和电压表示数  $U$  的数据,写出  $R$  关于  $\frac{1}{U}$  的函数表达式为          (用  $E, R, R_x, U$  表示);根据数据画出  $R - \frac{1}{U}$  图线,如图丙所示,由图中的数据  $a, -b$  可得定值电阻  $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ ,电源的电动势  $E = \underline{\hspace{2cm}}$ .

13. (10分)如图所示,三棱镜的截面为直角三角形,其中  $AB$  边与  $BC$  边垂直,  $\angle C = 30^\circ$ ,两束颜色相同的单色光 1、2 从  $AB$  边上的  $D$  点射入棱镜,光线 1 的入射角的正弦值为  $\sin i_1 = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$ ,其折射光线 3 与  $AC$  边平行射到  $BC$  边上的  $E$  点,光线 2 的入射角为  $i_2$ ,其折射光线 4 射到  $AC$  边上的  $F$  点,正好发生全发射,  $A, D$  两点之间的距离为  $L$ ,光在真空中的传播速度为  $c$ ,  $\sin 75^\circ = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$ ,  $\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$ ,求:

- (1)三棱镜对此种颜色光发生全反射时的临界角  $C$ ;
- (2)光线 4 从  $D$  到  $F$  的传播时间.

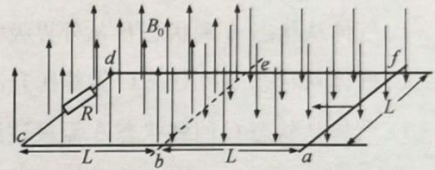




14. (12分) 如图所示, 光滑平行、间距为  $L$  的导轨  $abc$  与  $def$  固定在绝缘的水平面上, 在  $c, d$  之间接上定值电阻,  $a, f$  两点的连线,  $b, e$  两点的连线,  $c, d$  两点的连线均与导轨垂直,  $a, b$  两点间的距离,  $b, c$  两点间的距离均为  $L$ , 边界  $be$  的右侧存在方向竖直向下、磁感应强度随时间按照某种规律变化的匀强磁场,  $be$  的左侧存在方向竖直向上、磁感应强度恒为  $B_0$  的匀强磁场; 现把质量为  $m$  的导体棒放在  $a, f$  两点上, 计时开始, 方向竖直向下的磁场在初始时刻的磁感应强度为  $B_0$ , 此时给导体棒一个水平向左且与导体棒垂直的速度, 导体棒匀速运动到边界  $b, e$  处, 接着运动到  $c, d$  处速度正好为 0. 定值电阻的阻值为  $R$ , 其余的电阻均忽略不计, 求:

(1) 导体棒从  $b, e$  处运动到  $c, d$  处, 回路生成的热量;

(2) 计时开始, 边界  $be$  右侧竖直向下的匀强磁场的磁感应强度  $B$  随时间  $t$  变化的关系表达式.

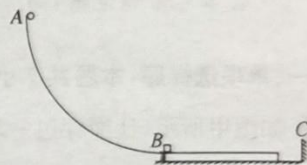


15. (18分) 如图所示, 质量为  $m_3=2\text{ kg}$  的长木板静止在光滑的水平面上, 其左端与半径为  $r=7.2\text{ m}$  的光滑四分之一圆弧轨道  $AB$  的最低点  $B$  接触, 圆弧轨道  $AB$  固定在竖直平面内, 最低点  $B$  的切线水平且  $B$  点与长木板的上表面等高; 在长木板右侧地面距其右端一定距离处有一竖直固定的挡板  $C$ , 质量为  $m_2$  的木块(视为质点)放置在长木板的左端, 木块与长木板上表面之间的动摩擦因数为  $\mu=0.3$ . 现让质量为  $m_1=0.5\text{ kg}$  的小球(视为质点)从圆弧轨道最高点  $A$  由静止释放, 运动到  $B$  点时与木块正碰产生的热量为  $Q=18\text{ J}$ , 且小球对木块的冲量为  $I=6\text{ N}\cdot\text{s}$ , 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ .

(1) 求木块的质量  $m_2$ ;

(2) 在以后的运动过程中, 若长木板与挡板  $C$  发生弹性碰撞后, 不再与挡板  $C$ 、圆弧轨道  $AB$  发生碰撞, 且木块未从长木板上滑落, 求长木板与挡板  $C$  发生碰撞时木块的速度及长木板右端到挡板  $C$  的距离  $s$ ;

(3) 接第(2)问, 当木块与长木板相对静止时, 木块位于长木板的最右端, 求长木板的长度及长木板停止运动时左端到挡板  $C$  的距离.





# 高三物理参考答案、提示及评分细则

1. B 纵波各点振动方向与波传播方向共线,横波各点振动方向与波传播方向垂直,选项 A 错误;不同的横波,即使传播方向相同,振动方向也可能不同,这个现象叫偏振现象,选项 B 正确;甲、乙两图说明,偏振现象是横波特有的现象,纵波不会出现这种现象,选项 C 错误;光也有偏振现象,当光的偏振方向与透振方向垂直时,透射光的强度为 0,选项 D 错误.
2. B 正三角形  $abc$  中, $ac$ 、 $bc$  在磁场中受安培力的作用, $ab$  不在磁场中而不受安培力的作用, $ac$  在磁场中的有效长度为  $L_{ac} = L \cos 30^\circ \cdot \cos 30^\circ = \frac{3}{4}L$ , $ac$  中的电流为  $I_{ac} = \frac{2}{3}I$ ,则  $ac$  所受安培力的大小为  $F_{ac} = B \times \frac{2}{3}I \times \frac{3}{4}L = \frac{1}{2}BIL$ ,同理, $bc$  所受安培力的大小为  $F_{bc} = 2B \times \frac{1}{3}I \times \frac{3}{4}L = \frac{1}{2}BIL$ , $ac$ 、 $bc$  所受安培力的大小相等,方向互成  $120^\circ$ ,故正三角形  $abc$  受到的安培力大小为  $F = F_{ac} = \frac{1}{2}BIL$ ,选项 B 正确.
3. C 设火星的半径为  $R$ ,由几何关系可得  $AC^2 + R^2 = (AB + R)^2$ ,结合  $AC = 2ct$ 、 $AB = ct$ ,综合解得  $R = \frac{3ct}{2}$ ,则探测器绕火星运行的轨道半径为  $r = AB + R = \frac{5ct}{2}$ ,选项 A、B 错误;在火星表面,由重力近似等于万有引力可得  $\frac{GMm}{R^2} = mg_{火}$ ,结合  $R = \frac{3ct}{2}$ ,解得  $M = \frac{9g_{火}c^2t^2}{4G}$ ,选项 C 正确;探测器沿近火星表面绕火星做圆周运动,由万有引力充当向心力可得  $\frac{GMm}{R^2} = m \frac{v_0^2}{R}$ ,结合前面分析,得到火星质量  $M$ 、半径  $R$ ,便可求得火星的第一宇宙速度  $v_0$ ,选项 D 错误.
4. A 由  $\frac{pV}{T} = C$  可得  $p = CTV^{-1}$ ,当  $p - V^{-1}$  图像是经过坐标原点的一条倾斜直线时,其斜率  $k = CT$  是定值,结合  $C$  为常数,可得  $T$  是定值,则气体从状态 A 到状态 B 做等温变化,选项 A 正确;从状态 A 到状态 B,内能不变,体积减小,外界对气体做功,气体对外放热,选项 B 错误;气体从状态 B 到状态 C 做等压压缩,同时温度降低,选项 C 错误;气体从状态 C 回到状态 A,过  $p - V^{-1}$  图像的点与坐标原点的倾斜直线的斜率  $k = CT$  逐渐增大,则温度逐渐升高,选项 D 错误.
5. D A、B 之间是库仑斥力,带同种正电荷或同种负电荷,选项 A、B 错误;对 A 进行受力分析,由力的平衡条件可得  $\frac{mg}{T} = \cos \theta$ 、 $\frac{F_{斥}}{mg} = \tan \theta$ ,解得  $T = \frac{mg}{\cos \theta}$ 、 $F_{斥} = mg \tan \theta$ ,选项 C 错误;对 B 球进行受力分析,由力的平衡条件可得绝缘杆对 B 的弹力大小为  $F = \sqrt{(mg)^2 + F_{斥}^2}$ ,综合解得  $F = \frac{mg}{\cos \theta}$ ,选项 D 正确.
6. C 在  $x = 2a$  处的电场强度为零,于是有  $\frac{kQ_M}{(2a)^2} - \frac{kQ_N}{a^2} = 0$ ,解得  $Q_M : Q_N = 4 : 1$ ,选项 A 错误;依题意及题图可知两个点电荷 M、N 均带正电,它们在  $x = 2a$  处产生的电势均为正,故  $x = 2a$  处的电势不等于零,选项 B 错误;令  $Q_N = Q$ ,则  $Q_M = 4Q$ ,在  $x_3 = a$  处的电势为  $\varphi_3 = \frac{kQ_M}{a} + \frac{kQ_N}{2a} = \frac{9kQ}{2a}$ ,同理在  $x_4 = 2\frac{2}{3}a$  处的电势为  $\varphi_4 = \frac{kQ_M}{2\frac{2}{3}a} + \frac{kQ_N}{\frac{1}{3}a} = \frac{9kQ}{2a}$ ,由于  $\varphi_3 = \varphi_4$ ,易知带正电粒子  $q$  可在  $x_3 = a$  和  $x_4 = 2\frac{2}{3}a$  之间做往复运动,选项 C 正确;在  $x = a$  到  $x = 2a$  的电场方向沿  $x$  轴正方向,带负电粒子  $-q$  从  $x = a$  移动到  $x = 2a$  的过程中,电场力做负功,电势能增大,选项 D 错误.

7. A 设甲从 A 到 O 的运动时间为  $t$ ,由平抛运动的规律可得  $y = \frac{1}{2}gt^2$ , $x = v_0t$ ,由几何关系可得  $s_{AO} = \sqrt{x^2 + y^2}$ ,设 B、O

两点间的高度差为  $H$ , 由题意可得  $y = h_{AB} + H$ , 综合解得  $t = 2 \text{ s}$ 、 $H = 15.3 \text{ m}$ , 选项 A 正确, B 错误; 对乙受力分析, 向心力为  $F_n = mg \tan \theta$ , 轨道半径为  $r = H \tan \theta$ , 由牛顿第二定律可得  $F_n = m \frac{v_Z^2}{r}$ , 综合  $v_Z = \sqrt{gH} \tan \theta$ , 甲的速率为  $v_{甲} = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2}$ , 结合  $\sin 37^\circ = 0.6$ 、 $\cos 37^\circ = 0.8$  比较可得  $v_{甲} : v_Z = 20 : 9$ , 选项 C、D 错误.

8. AB 理想变压器原线圈两端电压不变, 原、副线圈匝数之比不变, 所以副线圈两端电压也不变, 当电阻箱的接入回路的阻值变小时, 灯泡 L 与电阻箱 R 并联后再与定值电阻  $R_0$  串联后的总电阻变小, 总电压不变, 流过  $R_0$  的电流增大,  $R_0$  两端的电压变大, 灯泡 L 与电阻箱 R 两端的电压变小, 通过灯泡的电流变小, 灯泡变暗, 电动机 M 两端的电压等于副线圈两端的电压, 流过的电流不变, 选项 A 正确; 设副线圈两端电压为  $U$ , 流过电动机的电流为  $I$ , 有  $P_1 = I^2 r$ ,  $P_2 = UI$ , 综合解得  $U = P_2 \sqrt{\frac{r}{P_1}}$ , 由理想变压器的变压原理有  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_0}{U}$ , 则原、副线圈的匝数比的值为  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_0}{P_2} \sqrt{\frac{P_1}{r}}$ , 选项 B 正确; 电动机的效率  $\eta = \frac{P_2 - P_1}{P_2} \times 100\%$ , 选项 C 错误; 当电阻箱接入回路的阻值为  $R$ , 灯泡 L 与电阻箱并联后的电阻小于  $R$ , 灯泡 L 与电阻箱 R 并联后再与定值电阻  $R_0$  串联的总电阻小于  $R_0 + R$ , 由欧姆定律可知流过  $R_0$  的电流  $I_{R_0} > \frac{U}{R + R_0}$ , 选项 D 错误.

9. BD 静止的  ${}_{83}^{211}\text{Bi}$  在发生衰变的过程中动量守恒, 新核 X 与  ${}_{2}^4\text{He}$  或  ${}_{-1}^0\text{e}$  的动量等大反向, 且新核 X 的电量大于  ${}_{2}^4\text{He}$  或  ${}_{-1}^0\text{e}$  的电量, 由  $Bqv = \frac{mv^2}{R}$ 、 $p = mv$  可得  $R = \frac{p}{Bq}$ , 可见新核 X 的半径小于  ${}_{2}^4\text{He}$  或  ${}_{-1}^0\text{e}$  的半径, 新核 X 带正电对应小圆 2, 选项 A 错误; 由左手定则可知新核 X 沿逆时针方向运动, 则  ${}_{2}^4\text{He}$  或  ${}_{-1}^0\text{e}$  对应大圆 1 也沿逆时针方向运动, 由左手定则可知大圆 1 对应的粒子带正电, 是  ${}_{2}^4\text{He}$ ,  ${}_{83}^{211}\text{Bi}$  发生  $\alpha$  衰变, 选项 B 正确, C 错误; 轨迹 2 对应粒子即新核 X 的动量为  $p$ , 带电量为  $q$ , 则  ${}_{2}^4\text{He}$  的动量为  $p$ , 带电量为  $\frac{2q}{81}$ , 由  $R = \frac{p}{Bq}$  可得  $R_X = \frac{p}{Bq}$ ,  $R_\alpha = \frac{81p}{2Bq}$ , 则有  $R_\alpha - R_X = \frac{79p}{2Bq}$ , 选项 D 正确.

10. AC 由匀变速直线运动的规律可得  $L = \bar{v}t_0$ ,  $L = vt_0 - \frac{1}{2}at_0^2$ , 对滑块受力分析, 由牛顿第二定律可得  $a = g(\mu \cos 37^\circ - \sin 37^\circ)$ , 综合解得  $L = 4 \text{ m}$ 、 $a = 0.5 \text{ m/s}^2$ 、 $\mu = 0.8125$ , 选项 A 正确, B 错误; 设滑块运动到传送带的底端时速度为  $v_1$ , 则有  $\frac{v_1 + v}{2} = \bar{v}$ , 解得  $v_1 = 0$ , 滑块刚向上运动的受力与向下运动的受力情况相同, 说明滑块先向上做初速度为 0、加速度为  $a = 0.5 \text{ m/s}^2$  的匀加速直线运动, 由题意可得  $2a \frac{L}{2} = v_0^2$ ,  $v_0 = at_1$ ,  $\frac{L}{2} = v_0 t_2$ ,  $t_{\text{上}} = t_1 + t_2$ , 综合解得  $t_{\text{上}} = 3\sqrt{2} \text{ s}$ , 选项 C 正确; 若  $v_0 = v$ , 分析可知, 滑块在传送带上做双向可逆运动, 返回到顶端时速度正好为  $-v$ , 根据对称性, 滑块在传送带上运动的整个过程中的时间为  $t = 2t_0$ , 传送带的位移为  $x_{\text{带}} = -v_0 t$ , 滑块的位移为  $x_{\text{块}} = 0$ , 则物块与传送带的相对位移为  $s_{\text{相对}} = |x_{\text{带}} - x_{\text{块}}|$ , 综合解得  $s_{\text{相对}} = 16 \text{ m}$ , 选项 D 错误. 全科免费下载公众号《高中僧课堂》

11. (1) 0.4 (2 分) (2) 9.78 (2 分) (3) 小 (1 分) 阻力 (1 分)

解析: (1) 相邻的两滴水从管口落下的时间间隔为  $T = \frac{40}{100} \text{ s} = 0.4 \text{ s}$ .

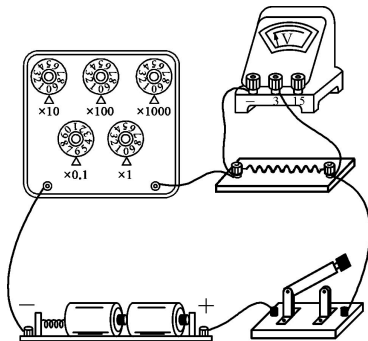
(2) 由自由落体运动的规律可得  $h = \frac{1}{2}gT^2$ , 结合  $h = 78.2 \text{ cm}$ , 综合解得  $g = 9.78 \text{ m/s}^2$ .

(3) 重力加速度的测量结果比当地的重力加速度略小, 原因是空气对水滴有阻力的作用.

12. (1) 图见解析 (2 分) (2)  $R = ER_x \frac{1}{U} - R_x$  (2 分)  $b$  (2 分)  $\frac{1}{a}$  (2 分)

解析: (1) 用笔画线代替导线连接乙图中的器材如下:





(2)由闭合电路欧姆定律可得  $\frac{E-U}{R} = \frac{U}{R_x}$ , 整理可得  $R = ER_x \frac{1}{U} - R_x$ ; 由题图丙可得  $-R_x = -b$ ,  $ER_x = \frac{0 - (-b)}{a}$ , 综合解得  $R_x = b$ ,  $E = \frac{1}{a}$ .

13. 解:(1)由题意可得光线 1 在 D 的折射角为  $r_1 = 30^\circ$  (1分)

三棱镜对此种颜色光的折射率为  $n = \frac{\sin i_1}{\sin r_1}$  (1分)

折射率与临界角的关系为  $n = \frac{1}{\sin C}$  (1分)

结合  $\sin i_1 = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$ , 综合解得  $n = \sqrt{6}-\sqrt{2}$ ,  $\sin C = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$ ,  $C = 75^\circ$  (2分)

(2)由几何关系可得  $\angle AFD = 90^\circ - C = 15^\circ$ ,  $\angle A = 60^\circ$  (1分)

在  $\triangle ADF$  中, 由正弦定理可得  $\frac{DF}{\sin \angle A} = \frac{AD}{\sin \angle AFD}$  (1分)

结合  $AD = L$  综合解得  $DF = \frac{\sqrt{3}(\sqrt{6}+\sqrt{2})}{2}L$  (1分)

又  $n = \frac{c}{v}$ ,  $t = \frac{DF}{v}$  (1分)

综合解得  $t = \frac{2\sqrt{3}L}{c}$  (1分)

14. 解:(1)设导体棒匀速运动的速度为  $v$ , 导体棒从  $b, e$  处运动到  $c, d$  处

由动量定理可得  $-B_0 \bar{i}L\Delta t = 0 - mv$  (1分)

由法拉第电磁感应定律可得  $\bar{E} = \frac{B_0 L^2}{\Delta t}$  (1分)

由欧姆定律可得  $\bar{i} = \frac{\bar{E}}{R}$  (1分)

综合解得  $v = \frac{B_0^2 L^3}{mR}$  (1分)

回路生成的热量  $Q = \frac{1}{2}mv^2$  (1分)

计算可得  $Q = \frac{B_0^4 L^6}{2mR^2}$  (1分)

(2)导体棒在从  $a, f$  处运动到  $b, e$  处的过程中做匀速运动, 合力为 0, 则安培力为 0,

感应电流为 0, 感应电动势为 0, 由感应电动势产生的条件可得  $\Delta\Phi = 0$  (1分)

计时开始  $\Phi_1 = 0$  (1分)

$$t \text{ 时刻, } \Phi_2 = BL(L-vt) - B_0 L^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{结合 } v = \frac{B_0^2 L^3}{mR}, \text{ 综合解得 } B = \frac{mRB_0}{mR - B_0^2 L^2 t}, \text{ 其中 } 0 \leq t \leq \frac{mR}{B_0^2 L^2} \quad (2 \text{ 分})$$

15. 解: (1) 小球在下滑的过程中由机械能守恒可得  $m_1 g r = \frac{1}{2} m_1 v_0^2$  (1分)

小球与木块发生碰撞, 由动量守恒可得  $m_1 v_0 = m_1 v_{\text{球}} + m_2 v_{\text{块}}$  (1分)

由能量守恒可得  $Q = \frac{1}{2} m_1 v_0^2 - \left( \frac{1}{2} m_1 v_{\text{球}}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{\text{块}}^2 \right)$  (1分)

对木块应用动量定理可得  $I = m_2 v_{\text{块}}$  (1分)

综合解得  $m_2 = 1 \text{ kg}, v_{\text{球}} = 0, v_{\text{块}} = 6 \text{ m/s}$  (2分)

(2) 长木板与挡板 C 刚要发生弹性碰撞之前, 设木块、长木板的速度分别为  $v_1, v_2$ ,

则碰撞刚结束时, 木块、长木板的速度分别为  $v_1, -v_2$  (1分)

在以后的运动过程中, 长木板不再与挡板 C 和圆弧轨道的 B 点发生碰撞, 则两者达共同速度时都停止运动, 碰后由动量守恒可得  $m_2 v_1 + m_3 (-v_2) = 0$  (1分)

碰前由动量守恒可得  $m_2 v_{\text{块}} = m_2 v_1 + m_3 v_2$  (1分)

对长木板应用动能定理可得  $\mu m_2 g \times s = \frac{1}{2} m_3 v_2^2$  (2分)

综合解得  $v_1 = 3 \text{ m/s}, v_2 = 1.5 \text{ m/s}, s = 0.75 \text{ m}$  (1分)

(3) 由能量守恒可得  $\mu m_2 g L = \frac{1}{2} m_2 v_{\text{块}}^2$  (1分)

解得长木板的长度为  $L = 6 \text{ m}$  (1分)

对长木板与竖直挡板碰撞之前, 由匀变速直线运动的规律可得  $2a \times s = v_2^2$  (1分)

碰撞之后  $2a \times x = (-v_2)^2$  (1分)

比较可得  $x = s = 0.75 \text{ m}$  (1分)

则碰撞之后木板停止运动时左端到挡板 C 的距离为  $d = L + x = 6.75 \text{ m}$  (1分)