

答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

4. 本试卷主要考试内容:高考全部内容。

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. 某同学站在自动扶梯的水平粗糙踏板上,随扶梯一起斜向上做匀速直线运动 如图所示。该同学所受力的个数为

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

2. 碳 14(^{14}C)是大气层中的氮气受到“宇宙射线”中的中子不断轰击而产生的。碳 14 有放射性,会自发释放出电子和能量衰变成氮 14(^{14}N),半衰期为 5720 年。下列说法正确的是

A. 碳 14 自发衰变时质量不会亏损

B. ^{14}C 的中子数与 ^{14}N 的中子数相等

C. 氮气受到中子的轰击产生的核反应中总质量数减少

D. 增大压强不能使 ^{14}C 的半衰期变为 5721 年

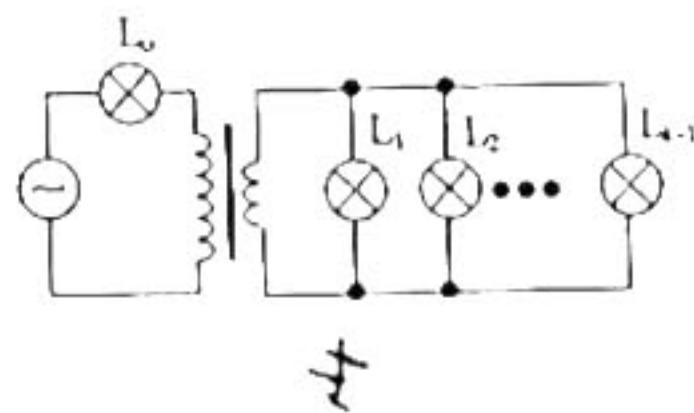
3. 在如图所示的电路中,交流电源的电压有效值恒定, k 盏相同的灯泡均正常发光。理想变压器原、副线圈的匝数之比为

A. $(k-1) : 1$

B. $(k-1)^2 : 1$

C. $k : 1$

D. $k^2 : 1$



4. 某些汽车配置有定速巡航系统,启动定速巡航系统后,汽车按照设定的速度匀速率行驶。如图所示,一汽车定速巡航通过路面 abc ,其中 ab 段为平直上坡路面, bc 段为水平路面。不考虑整个过程中空气阻力和摩擦阻力的大小变化。下列说法正确的是

A. 在 ab 段,汽车的输出功率增大

B. 在 ab 段,汽车的输出功率减小

C. 汽车在 ab 段的输出功率比在 bc 段的大

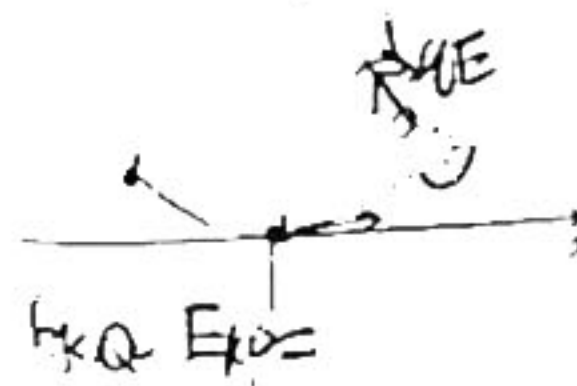
D. 汽车在 ab 段的输出功率比在 bc 段的小

5. 湖面上 P 、 Q 两艘小船(均视为质点)相距 6 m , 一列水波以大小为 1 m/s 的波速沿 PQ 方向传播, 在 $t=0$ 时刻水波恰好到达小船 P 处, 此时小船 P 由平衡位置开始竖直向上运动, 1.5 s 时刻小船 P 第一次到达最低点。则下列说法正确的是

- A. 水波的周期为 4 s
- B. 水波的波长为 4 m
- C. 水波从小船 P 传到小船 Q 的时间为 6 s
- D. 从小船 Q 起振到小船 Q 第一次到达最高点的时间为 1 s

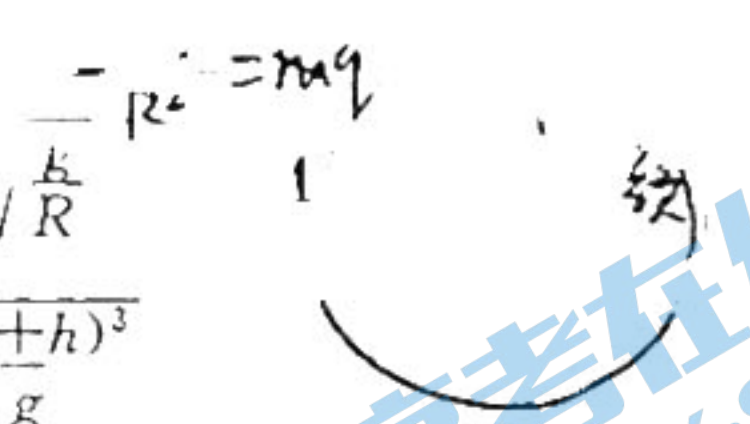
6. 如图所示, 曲线为一带负电的粒子在某点电荷产生的电场中的部分运动轨迹, P 点为轨迹的最低点, 以 P 点为坐标原点建立直角坐标系, 粒子的运动轨迹关于 y 轴对称, Q 点是第 I 象限内轨迹上的一点。粒子只受电场力的作用。下列说法正确的是

- A. 点电荷一定带负电
- B. 点电荷一定在 y 轴负半轴上的某处
- C. Q 点的电势一定比 P 点的电势高
- D. 粒子在 P 、 Q 两点的动能与电势能之和一定相等



7. 2023 年 1 月 9 日, “长征七号”A 运载火箭在中国文昌航天发射场点火起飞, 托举“实践二十三号”卫星直冲云霄, 随后卫星进入预定轨道, 发射取得圆满成功。已知地球表面的重力加速度大小为 g , 地球的半径为 R , “实践二十三号”卫星距地面的高度为 h , 入轨后绕地球做匀速圆周运动, 该卫星的

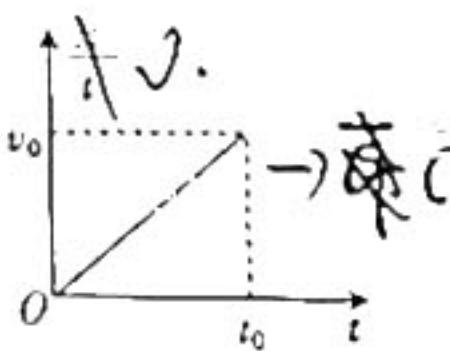
- A. 线速度大小为 $\sqrt{\frac{gR^2}{R+h}}$
- B. 角速度大小为 $\sqrt{\frac{g}{R}}$
- C. 向心加速度大小为 g
- D. 周期为 $\frac{\pi}{R} \sqrt{\frac{(R+h)^3}{g}}$



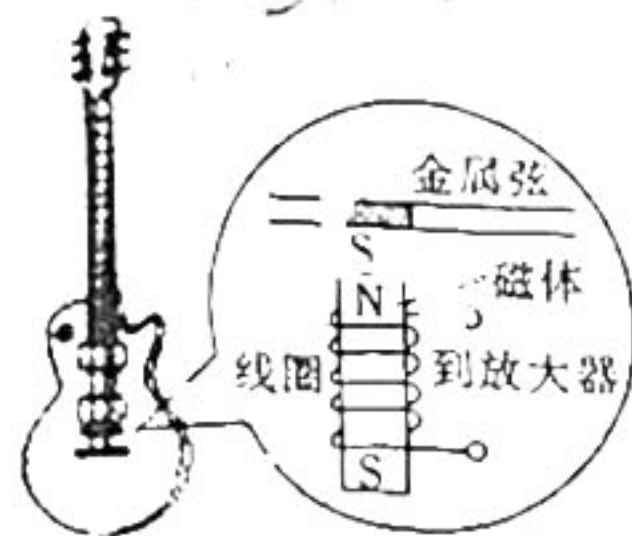
二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 一只翠鸟发现露出水面的游鱼, 从高空由静止俯冲扎入水中捕鱼。若在翠鸟由静止俯冲至水面的过程中, 位移与时间的比值随时间变化的图像为直线, 如图所示, 其中 v_0 、 t_0 均已知, 翠鸟在空中运动的时间为 t_0 , 则下列说法正确的是

- A. 翠鸟在空中运动的最大速度为 v_0
- B. 翠鸟在空中运动的最大速度为 $2v_0$
- C. 翠鸟在空中运动的距离为 $v_0 t_0$
- D. 翠鸟在空中运动的距离为 $2v_0 t_0$

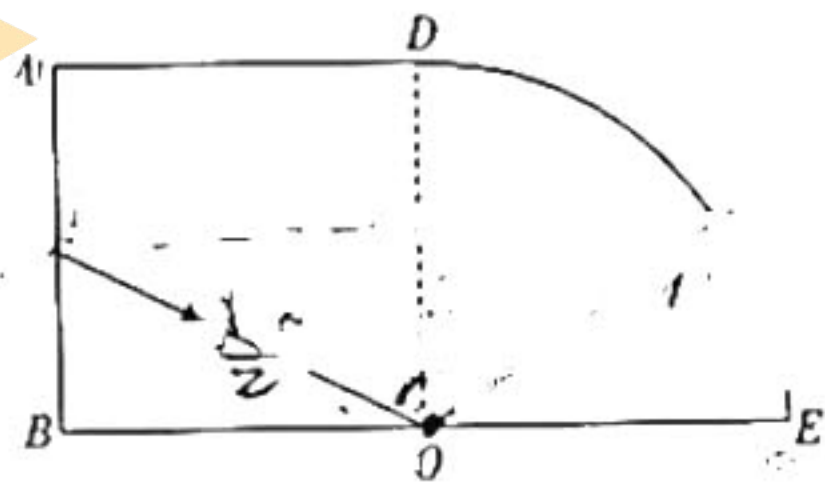


9. 电吉他是利用电磁感应原理工作的一种乐器。电吉他中电拾音器的基本结构如图所示, 固定的条形磁体附近的金属弦被磁化, 当弦上下振动时, 在线圈中产生感应电流, 电流经电路放大后传送到音箱发出声音, 电吉他通过扩音器发出的声音随感应电流的增大而变响。下列说法正确的是



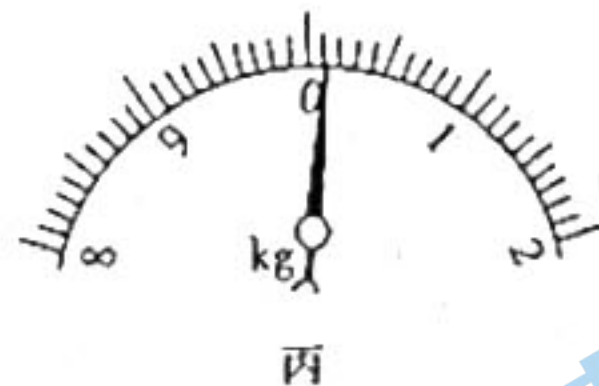
- 法振动的周期越大,线圈中感应电流的方向变化越慢
 B. 弦振动的周期越小,线圈中感应电流的方向变化越快
 C. 其他情况不变,只增大线圈的匝数,电吉他的音量增大
 D. 其他情况不变,只增大线圈的匝数,电吉他的音量减小
10. 一棱镜的横截面如图所示,其中 $ABOD$ 是边长为 R 的正方形, ODE 是四分之一圆弧,圆心为 O 。一光线从 AB 边上的中点 P 入射,进入棱镜后射在 O 点,并在 O 点恰好发生全反射。不考虑光线在棱镜内的多次反射,真空中的光速为 c 。下列说法正确的是

- A. 棱镜对光线的折射率为 $\frac{\sqrt{5}}{2}$
 B. 棱镜对光线的折射率为 $\sqrt{3}$
 C. 光线在棱镜内传播的时间为 $\frac{(3+\sqrt{3})R}{c}$
 D. 光线在棱镜内传播的时间为 $\frac{(5+2\sqrt{5})R}{4c}$



三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (7 分) 小吴利用如图甲所示的装置验证机械能守恒定律。所用器材有:小球,细线、拉力传感器(可以测量细线的拉力)、托盘秤。当地的重力加速度大小为 g 。



(1) 将小球静置于托盘秤上,如图乙所示,托盘秤表盘的示数如图丙所示,则小球的质量 $m =$ 0.8 kg。

(2) 细线一端与小球相连,另一端绕在水平轴 O 上。将小球拉至与水平轴 O 同一高度处后由静止释放,小球在竖直平面内做圆周运动,若小球通过最低点时拉力传感器的示数为 F 则能验证机械能守恒定律的等式为 $F =$ $3mg$ 。

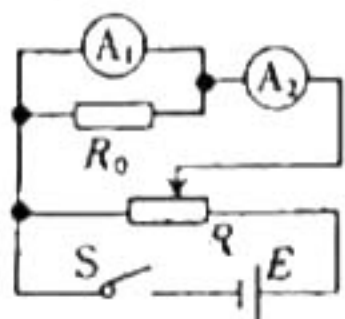
(3) 若测得水平轴 O 与小球之间的细线长度为 L ,小球的直径为 d ,则小球做圆周运动的最大速度 $v_m =$ $\sqrt{2(L-d)g}$ 。

12. (9 分) 某物理兴趣小组欲将电流表 \textcircled{A}_1 改装成量程为 15 V 的电压表。小组同学先用如图甲所示的电路测量电流表 \textcircled{A}_1 的内阻,提供的实验器材有:

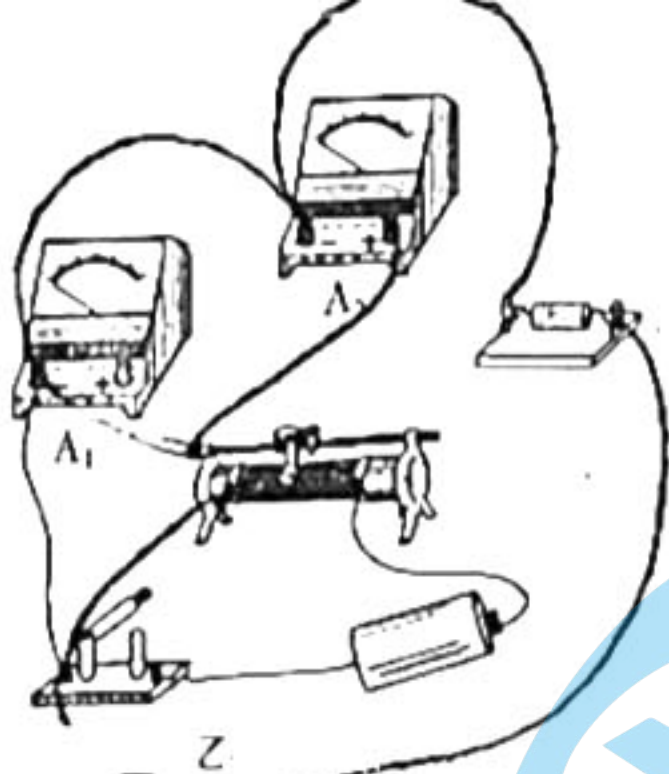
- A. 电流表 \textcircled{A}_1 (量程为 1 mA ,内阻约为 290Ω);
 B. 电流表 \textcircled{A}_2 (量程为 1.5 mA ,内阻约为 200Ω);
 C. 定值电阻(阻值为 600Ω);
 D. 定值电阻(阻值为 60Ω);

E. 滑动变阻器 R ;

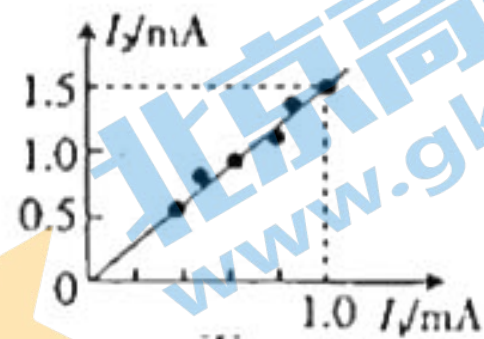
G. 开关 S 及导线若干。



甲



乙



丙

(1) 图甲中的电阻 R_0 应选用 _____ (填“C”或“D”).

(2) 根据图甲, 用笔画线代替导线, 补充完成图乙中实物间的连线。

(3) 正确连接线路后, 闭合开关 S, 调节滑动变阻器的滑片, 获得多组 (A_1) 的示数 I_1 和 (A_2) 的示数 I_2 , 将对应的数据在 $I_2 - I_1$ 坐标系中描点, 作出 $I_2 - I_1$ 图像如图丙所示, (A_1) 的内阻为 _____ Ω (结果保留三位有效数字)。

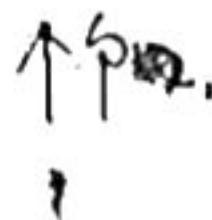
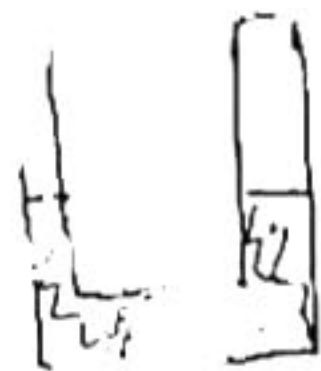
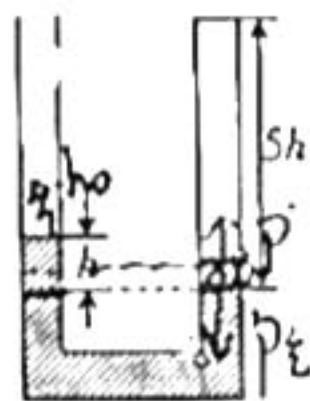
(4) 给 (A_1) 串联一个阻值为 _____ $\text{k}\Omega$ (结果保留三位有效数字) 的定值电阻, 可将 (A_1) 改装成量程为 15 V 的电压表 (V) 。

(5) 用标准电压表 (V_0) 与 (V) 并联进行校准。当 (V_0) 的示数为 12.4 V 时, (A_1) 的示数为 0.80 mA, 则 (V) 的实际量程为 _____ V (结果保留三位有效数字)。

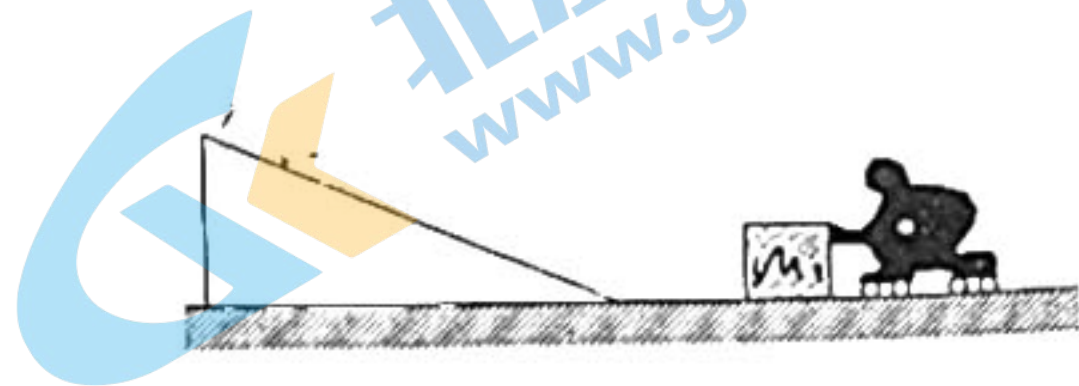
13. (11 分) 如图所示, 一根粗细均匀的“U”形细玻璃管竖直放置, 左端足够长、开口, 右端封闭且导热良好。管内有一段水银柱, 右管封闭了一段空气柱 (视为理想气体)。当环境的热力学温度 $T_1 = 300 \text{ K}$ 时, 左、右两液面的高度差为 h , 右管空气柱的长度为 $5h$, 大气压强恒为 $8h \text{ Hg}$ 。

(1) 若逐渐降低环境温度, 求左、右两液面相平时环境的热力学温度 T_2 ;

(2) 若不是降低环境温度 (环境温度保持不变), 往左管缓慢加入水银, 直至右液面升高 $0.5h$, 求该过程中往左管加入的水银柱的长度 ΔH 。



14. (14分) 如图所示, 某冰雪游乐场中, 质量 $M=20\text{ kg}$ 的小游客静止在足够大的冰面上, 他将质量 $m_1=4\text{ kg}$ 的石块(视为质点)以大小 $v_0=5\text{ m/s}$ 的速度水平推向左侧静止在冰面上的楔形冰块的斜面上。结果石块滑回冰面上后恰好不能追上小游客。不计石块滑上冰块时的机械能损失, 所有摩擦不计。取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:
- (1) 冰块的质量 m_2 ;
 - (2) 石块沿斜面上滑的最大高度 h 。

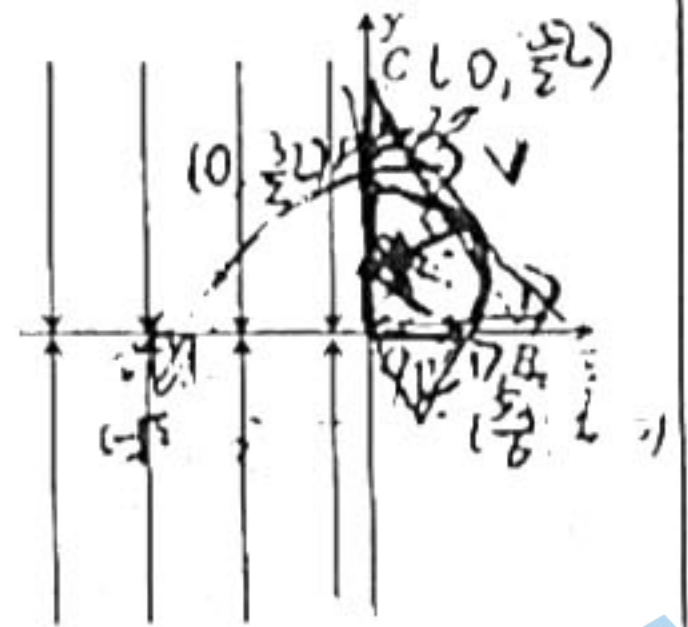


北京高考在线
www.gkzox.com

北京高考在线
www.gkzox.com

北京高考在线
www.gkzox.com

15. (15分) 如图所示, 在直角坐标系 xOy 中, A 、 P 、 C 、 B 四点的坐标分别为 $(-\sqrt{3}L, 0)$ 、 $(0, \frac{3}{2}L)$ 、 $(0, \frac{5}{2}L)$ 、 $(\frac{5\sqrt{3}}{6}L, 0)$ 。 $\triangle BOC$ 内(包括边界)有方向垂直坐标平面向外的匀强磁场; 第 II、III 象限(含 y 轴)存在电场强度大小相同的匀强电场, 电场强度方向分别沿 y 轴负方向和正方向。质量为 m 、电荷量为 q 的正电粒子从 A 点沿坐标平面以某一初速度射入第 II 象限, 经电场偏转后从 P 点以速率 v 垂直 y 轴射入磁场, 经磁场偏转后恰好未从边界 BC 射出磁场, 然后从 D 点(图中未画出)通过 x 轴。不计粒子所受的重力。
- (1) 求电场的电场强度大小 E 以及粒子在 A 点的初速度方向与 x 轴正方向的夹角 θ ;
 - (2) 求从粒子通过 P 点(第一次通过 y 轴)到粒子第二次通过 y 轴的时间 t ;
 - (3) 若在粒子第二次通过 y 轴时, 其他条件不变, 仅在第 III 象限加上磁感应强度大小为 $\triangle BOC$ 内磁场的磁感应强度大小的 2 倍、方向垂直坐标平面向里的匀强磁场(图中未画出), 求粒子在第 III 象限运动的过程中距离 y 轴最远时的纵坐标 y_0 。



密封线内不要答题

1. A **【解析】**本题考查物体的平衡条件,目的是考查学生的理解能力。该同学在竖直方向上受到重力与踏板的支持力,若踏板对该同学有摩擦力,则该同学不可能做匀速直线运动,选项 A 正确。
2. D **【解析】**本题考查原子核的衰变,目的是考查学生的理解能力。碳 14 会自发衰变释放出能量,因此有质量亏损,选项 A 错误; $^{14}_6\text{C}$ 的中子数为 $14-6=8$, $^{14}_7\text{N}$ 的中子数为 $14-7=7$,选项 B 错误;核反应中质量数守恒,选项 C 错误;放射性元素的半衰期与外界压强无关,选项 D 正确。
3. A **【解析】**本题考查理想变压器,目的是考查学生的推理论证能力。设灯泡的额定电流为 I ,则通过变压器原、副线圈的电流分别为 I 、 $(k-1)I$,可得变压器原、副线圈的匝数之比为 $\frac{(k-1)I}{I}=k-1$,选项 A 正确。
4. C **【解析】**本题考查功率,目的是考查学生的推理论证能力。在 ab 段,汽车受到的牵引力大小 $F_1=mg\sin\theta+f$,汽车在 ab 段的输出功率 $P_1=F_1v$,由于 F_1 不变, P_1 不变,选项 A、B 均错误;汽车在 bc 段受到的牵引力大小 $F_2=f$,汽车在 bc 段的输出功率 $P_2=F_2v<P_1$,选项 C 正确、D 错误。
5. C **【解析】**本题考查机械振动与机械波,目的是考查学生的推理论证能力。由题意可知 $\frac{3T}{4}=1.5\text{ s}$,解得水波的周期 $T=2\text{ s}$,故水波的波长 $\lambda=vT=2\text{ m}$,选项 A、B 均错误。水波从小船 P 传到小船 Q 的时间 $t_1=\frac{x}{v}=6\text{ s}$,因为小船 Q 的起振方向为竖直向上,所以从小船 Q 起振至小船 Q 第一次到达最高点的时间 $t_2=\frac{1}{4}T=0.5\text{ s}$,选项 C 正确、D 错误。
6. D **【解析】**本题考查带电粒子在电场中的运动,目的是考查学生的推理论证能力。因为粒子的运动轨迹关于 y 轴对称且合力总是指向运动轨迹的内侧,所以粒子在 P 点所受的电场力沿 y 轴正方向。若点电荷带正电,则点电荷在 y 轴正半轴上的某处;若点电荷带负电,则点电荷在 y 轴负半轴上的某处,选项 A、B 均错误。因为点电荷的电性及具体位置未知,所以不能比较 P 、 Q 两点的电势高低,选项 C 错误。因为粒子运动过程中只有电场力做功,所以粒子在 P 、 Q 两点的动能与电势能之和相等,选项 D 正确。
7. A **【解析】**本题考查万有引力定律,目的是考查学生的模型建构能力。万有引力提供卫星绕地球做匀速圆周运动所需的向心力,有 $G\frac{Mm}{(R+h)^2}=m\frac{v^2}{R+h}=m(R+h)\omega^2=m(R+h)\frac{4\pi^2}{T^2}=ma$,又 $GM=gR^2$,解得卫星的线速度大小 $v=\sqrt{\frac{g}{R+h}}R$,角速度大小 $\omega=\sqrt{\frac{g}{(R+h)^3}}R$,向心加速度大小 $a=\frac{gR^2}{(R+h)^2}$,周期 $T=\frac{2\pi}{R}\sqrt{\frac{(R+h)^3}{g}}$,选项 A 正确。
8. BC **【解析】**本题考查直线运动,目的是考查学生的推理论证能力。根据题图有 $\frac{x}{t}=\frac{v_0}{t_0}\cdot t$,可得 $x=\frac{v_0}{t_0}\cdot t^2$,翠鸟在俯冲过程中做匀加速直线运动,加速度大小 $a=\frac{2v_0}{t_0}$,翠鸟在空中运动的最大速度 $v_m=at_0=2v_0$,选项 A 错误、B 正确;翠鸟在空中运动的距离 $s=\frac{0+v_m}{2}t_0=v_0t_0$,选项 C 正确、D 错误。
9. BC **【解析】**本题考查电磁感应,目的是考查学生的推理论证能力。弦振动的周期越大,线圈中产生的感应电流的频率越低,感应电流的方向变化越慢,选项 A 错误;获取更多信息,请访问 <http://www.gaozhongkao.com> 获取更多高考资讯及各省市其他情况答案;只增大

北京高考在线
www.gaozhongkao.com

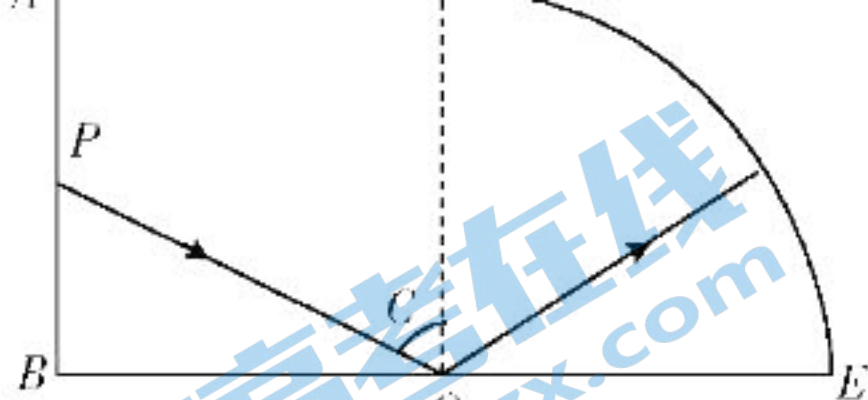
北京高考在线
www.gaozhongkao.com

能力。光路图如图所示,设光线在O点发生全反射的临界角为C,根据

几何关系有 $\sin C = \frac{2\sqrt{5}}{5}$, 又 $\sin C = \frac{1}{n}$, 解得 $n = \frac{\sqrt{5}}{2}$, 选项 A 正确、B 错

误;根据几何关系可知,光线在棱镜内传播的路程 $s = (\frac{\sqrt{5}}{2} - 1)R$, 光线

在棱镜内传播的速度大小 $v = \frac{c}{n}$, 又 $t = \frac{s}{v}$, 解得 $t = \frac{(5+2\sqrt{5})R}{4c}$, 选项 C 错误、D 正确。



11. (1) 0.11 (0.10~0.12 均可给分) (2分)

(2) $3mg$ (2分)

(3) $\sqrt{g(2L+d)}$ (3分)

【解析】本题考查机械能,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 托盘秤表盘的分度值为 $\frac{1 \text{ kg}}{10} = 0.1 \text{ kg}$, 应读到 0.01 kg, 因此小球的质量 $m = 0.11 \text{ kg}$ 。

(2) 设小球被释放后做圆周运动的半径为 R, 小球通过最低点时的速度大小为 v, 根据牛顿第二定律结合圆

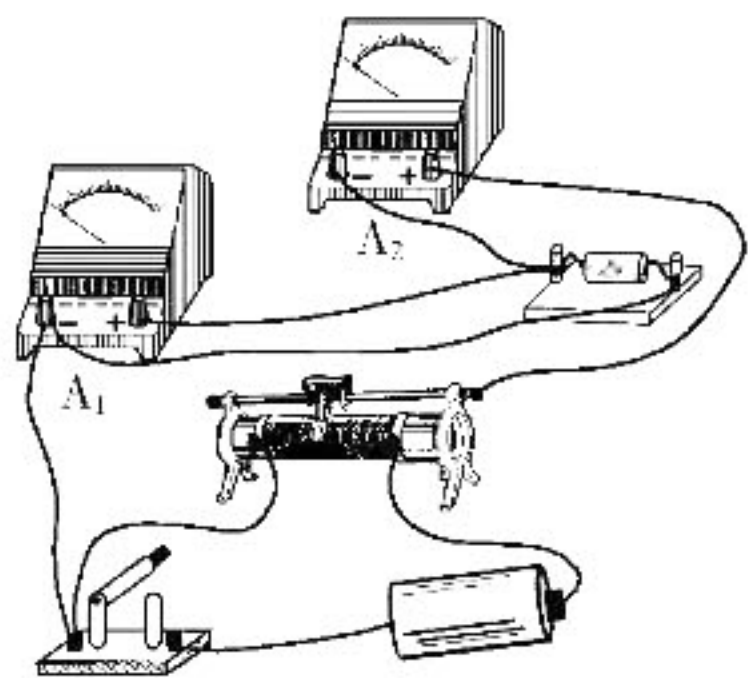
周运动的规律有 $F - mg = m \frac{v^2}{R}$, 根据机械能守恒定律有 $mgR = \frac{1}{2}mv^2$, 解得 $F = 3mg$ 。

(3) 经分析可知, 小球通过最低点时的速度最大, 由 $R = L + \frac{d}{2}$, 结合 $\frac{1}{2}mv_{\max}^2 = mgR$ 解得 $v_{\max} =$

$\sqrt{g(2L+d)}$ 。

12. (1) C (1分)

(2) 如图所示(其他连线方式只要正确,均可给分) (2分)



(3) 300 (2分)

(4) 14.7 (2分)

(5) 15.5 (2分)

【解析】本题考查电表的改装,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 设电阻 R_0 的阻值为 R_0' , 由 $(1.5 \text{ mA} - 1 \text{ mA})R_0' = 1 \text{ mA} \times 290 \Omega$, 解得 $R_0' = 580 \Omega$, 因此电阻 R_0 应选用 C。

(3) 由题图甲有 $(I_2 - I_1)R_0 = I_1 R_{A1}$, 整理可得 $I_2 = (1 + \frac{R_{A1}}{R_0})I_1$, 结合题图丙有 $1 + \frac{R_{A1}}{R_0} = \frac{1.5}{1.0}$, 其中 $R_0 = 600 \Omega$, 解得 $R_{A1} = 300 \Omega$ 。

(4) 由 $\frac{15 \text{ V}}{R_{\text{串}}} = 1 \text{ mA} \times 0.3 \text{ k}\Omega = 1 \text{ mA}$, 解得 $R_{\text{串}} = 14.7 \text{ k}\Omega$ 。

进入北京高考在线网站: <http://www.gaokzx.com/> 获取更多高考资讯及各类测试试题答案!

(1) 设玻璃管的横截面积为 S , 对右管内的空气, 根据理想气体的状态方程有

$$\frac{(8h-h) \times 5hS}{T_1} = \frac{8h \times (5h-0.5h)S}{T_2} \quad (2 \text{分})$$

解得 $T_2 = 240 \text{ K}$ 。 (2分)

(2) 设右液面升高 $0.5h$ 时右管内空气的压强为 p , 根据玻意耳定律有

$$(8h-h) \times 5hS = p(5h-0.5h)S \quad (2 \text{分})$$

解得 $p = 10h \rho g$ (1分)

经分析可知 $H = 10h - 8h$ (2分)

解得 $H = 2h$ 。 (2分)

14. 【解析】本题考查动量与能量, 目的是考查学生的模型建构能力与创新能力。

(1) 设小游客将石块推出后的速度大小为 v , 根据动量守恒定律有

$$m_1 v_0 = Mv \quad (2 \text{分})$$

解得 $v = 1 \text{ m/s}$

设石块离开斜面时, 冰块的速度大小为 v_1 , 在石块沿斜面滑动的过程中, 石块与冰块组成的系统水平方向动量守恒, 有

$$m_1 v_0 = -m_1 v + m_2 v_1 \quad (2 \text{分})$$

根据机械能守恒定律有 $\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} m_2 v_1^2$ (2分)

解得 $m_2 = 6 \text{ kg}$ 。 (1分)

(2) 设石块沿斜面上滑至最大高度时的速度大小为 $v_{共}$, 在石块沿斜面上滑的过程中, 石块与冰块组成的系统水平方向动量守恒, 有

$$m_1 v_0 = (m_1 + m_2) v_{共} \quad (2 \text{分})$$

解得 $v_{共} = 2 \text{ m/s}$

根据机械能守恒定律有 $\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_{共}^2 + m_1 gh$ (2分)

解得 $h = 0.75 \text{ m}$ 。 (1分)

15. 【解析】本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动, 目的是考查学生的创新能力。

(1) 粒子的运动轨迹如图甲所示, 粒子从 A 点到 P 点的运动为类平抛的逆运动, 设所用时间为 t_0 , 加速度大小为 a , 有

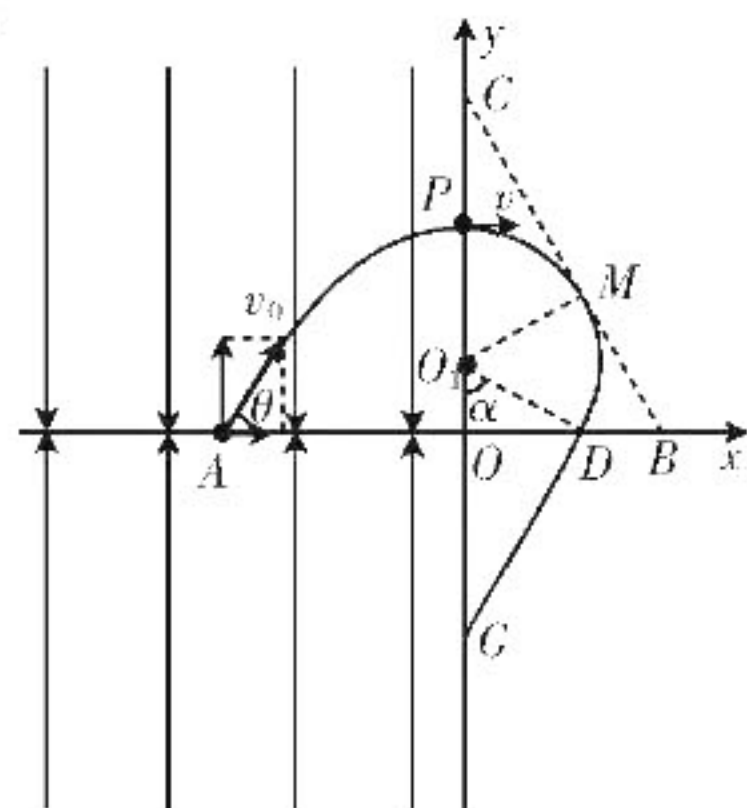
$$\sqrt{3}L = vt_0$$

$$\frac{3}{2}L = \frac{1}{2}at_0^2 \quad (1 \text{分})$$

$$qE = ma \quad (1 \text{分})$$

$$\tan \theta = \frac{at_0}{v}$$

解得 $E = \frac{mv^2}{qL}$ (1分)



甲

解得 $r=L$

根据几何关系可知 $\alpha=60^\circ, DG=r \tan \alpha=\sqrt{3}L$

粒子在磁场中运动的时间 $t_1 = \frac{(\pi - \frac{\pi}{3})}{v} r$ (1分)

粒子从 D 点运动到 y 轴上的 G 点的时间 $t_2 = \frac{DG}{v}$ (1分)

又 $t=t_1+t_2$

解得 $t = (\frac{2\pi}{3} - \sqrt{3}) \frac{L}{v}$ (1分)

(3) 设 $\triangle BOC$ 内磁场的磁感应强度大小为 B_1 , 有

$qvB_1 = m \frac{v^2}{r}$ (1分)

解得 $B_1 = \frac{mv}{qL}$

将粒子通过 G 点时的速度 v 正交分解为 v_1, v_2 , 如图乙所示, 有

$v_1 = \frac{1}{2}v, v_2 = \sqrt{v^2 - v_1^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}v$ (1分)

$qv_1B_2 = qE$, 其中 $B_2 = 2B_1$ (1分)

粒子通过 G 点后在第三象限的运动是沿 x 轴负方向、速率为 v_1 的匀速直线运动和沿逆时针方向、线速度大小为 v_2 的匀速圆周运动的合运动, 将通过距离 y 轴最远的 H 点时的线速度分解, 如图丙所示, 有

$v_{2x} = v_1$

$v_{2y} = \sqrt{v_2^2 - v_{2x}^2}$ (1分)

设粒子从 G 点运动到 H 点的过程中沿 y 轴方向的分位移大小为 y_1 , 根据动能定理有

$qEy_1 = \frac{1}{2}mv_{2y}^2 = \frac{1}{2}mv^2$ (1分)

解得 $y_1 = \frac{1}{4}L$

根据几何关系可知, O, G 两点间的距离 $y_2 = \frac{3}{2}L$ (1分)

又 $y_0 = (y_1 + y_2)$

解得 $y_0 = \frac{7}{4}L$ (1分)

