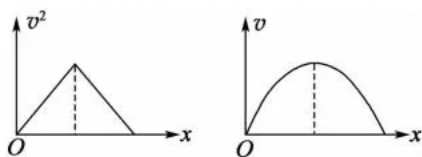


1. C 若使用易挥发的放射性元素作标记,元素会挥发,无法准确标记表土层土壤,不能用于该实验,A错误;实验周期为一个月,若用半衰期为1h的放射性元素作标记,经过一个月,元素几乎衰变完,无法进行实验,B错误;若水土流失治理效果不好,部分区域含放射性的土壤会随雨水迁移到其他实验区域,在水流汇集区域 B_n 的值可能大于C,C正确;由于降水会导致土壤流失,即表层土壤中的放射性元素的量发生了变化,不是单纯的衰变,所以结合B的平均值与A的值不能计算半衰期,D错误。

2. B 物体做初速度为零的匀加速直线运动,设加速度为 a_1 ,则 $v^2=2a_1x$, $v=\sqrt{2a_1} \cdot \sqrt{x}$,刹车后做匀减速直线运动,可以反过来看成初速度为零的匀加速直线运动(匀加速直线运动图像左右反转,加速度大小不同,则斜率不同);由数学知识可知, v^2-x 图像和 $v-x$ 大致如图所示。故选B。



3. D 曲线 ca 是双曲线的一部分,则气体温度不变,内能不变,A错误; ab 延长线过原点,在 ab 过程,气体压强与体积成正比,气体温度降低,内能减小,则气体分子热运动的平均动能减小,B错误; bc 过程气体体积不变,压强增大,则气体温度升高,但气体分子数密度不变,C错误;在 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$ 的循环过程中,气体对外界做功($P-V$ 图像中,曲线与 V 轴围成面积表示做功大小,此过程气体中对外做功),根据 $\Delta U=Q+W$,可得 $Q=-W>0$,即气体从外界吸收热量,D正确。

4. B 有线圈时,磁铁受到电磁阻尼的作用,振动更快停止,A错误;根据楞次定律,磁铁靠近线圈时,线圈的磁通量增大,此时线圈有缩小的趋势,B正确;磁铁离线圈最近时,此时磁铁与线圈的相对速度为零,感应电动势为零,感应电流为零,线圈受到的安培力为零,C错误;分析可知有无线圈时,根据平衡条件最后磁铁静止后弹簧的伸长量相同,由于磁铁和弹簧组成的系统损失的机械能为磁铁减小的重力势能减去此时弹簧的弹性势能,故系

统损失的机械能相同,D错误。

5. D 根据题图乙可知 a 、 b 两光的入射角相等, b 光的折射角小于 a 光的折射角,根据折射定律可知 b 光的折射率大于 a 光的折射率,即 b 光的频率大于 a 光的频率, b 光的波长小于 a 光的波长,若 a 光是黄光,则 b 光一定不是红光, a 光比 b 光更容易发生明显的衍射现象,A、B错误;根据 $v=\frac{c}{n}$,可知在冰晶中 a 光的传播速度大于 b 光的传播速度,C错误;用同一双缝干涉装置做实验,根据 $\Delta x=\frac{L}{d}\lambda$,可知 a 光的相邻亮条纹中心间距大于 b 光的相邻亮条纹中心间距,D正确。

6. C 不计风力和空气阻力,小球被掷出水平方向做匀速直线运动,则由图2可知, $t=0.1$ s时,小球被掷出,被掷出瞬间水平分速度为2m/s,竖直分速度为1.5m/s,则小球被掷出瞬间的速率为 $v=\sqrt{2^2+1.5^2}$ m/s=2.5m/s,A错误;由图2可知,0.25s~0.45s小球从最高点落到地面,竖直方向做匀变速直线运动,落地速率为2m/s,则下落高度为 $h=\frac{v}{2} \cdot \Delta t=0.2$ m,B错误;竖直方向上,由位移与时间公式可得,重力加速度为 $g=\frac{2h}{\Delta t^2}=10$ m/s²,C正确;由功能关系可知,小球掷出过程投球器做的功等于小球机械能的增加量,小球高度增加,重力势能增加,即小球掷出过程投球器做的功等于小球获得的动能和增加的重力势能之和,D错误。

7. C 根据图乙得到原线圈电压的最大值为50V,加在变压器原线圈上正弦交流电压的有效值为 $U=\frac{U_m}{\sqrt{2}}=25\sqrt{2}$ V,电压表的示数为有效值,A、B错误;原、副线圈的电压关系为 $\frac{U_{副}}{U_{原}}=\frac{n_2}{n_1}$,由于原线圈最大电压为50V,副线圈最大电压要大于5000V,所以 $\frac{n_2}{n_1}=\frac{U_{副}}{U_{原}}>100$,C正确;两点火针间的瞬时电压大于5000V,即可产生电火花,所以有效值一定大于 $\frac{5000}{\sqrt{2}}$ V=2500 $\sqrt{2}$ V,而不一定大于5000V,D错误。

8. AD 两机械波在同一介质中传播,传播速度相同,设为 v ,由题意有 $v=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{8-4}{2}$ m/s=2m/s,A正

确;由图可知,两列波的周期均为2s,则波长为 $\lambda=vT=4\text{ m}$,由图可知,两波源起振方向相反,两波源到原点O的距离差 $\Delta x=4\text{ m}=\lambda$,则原点O处叠加后振动减弱,B错误;根据题意,结合上述分析可知, $t=3\text{ s}$ 时,波源 S_1 的振动传播到O处,且振动1s,波源 S_2 的振动未传播到O处,由图可知,O处的质点正位于平衡位置向下振动,C错误;根据题意,结合上述分析可知, $t=5\text{ s}$ 时,波源 S_1 的振动传播到O处,且振动3s,波源 S_2 的振动传播到O处,且振动1s,可知,O处的质点恰好在平衡位置,则位移为0,D正确.

9. BD 卫星成功发射后,绕地球做匀速圆周运动,故其发射速度大于第一宇宙速度且小于第二宇宙速度,即发射速度大于 7.9 km/s 且小于 11.2 km/s ,A错误;根据匀速圆周运动线速度与周期的关系可得,卫星在轨运行的线速度 $v=\frac{2\pi(R+h)}{T}$,B正

确;根据万有引力公式 $F=G\frac{Mm}{r^2}$ 可知,轨道半径越大,受到的万有引力越小,所以卫星在轨道受到地球的万有引力小于在发射基地受到地球的万有引力,C错误;在地球表面,根据万有引力等于重力可得 $G\frac{Mm}{R^2}=mg$,卫星在离地球表面高度为h时有 $G\frac{Mm}{(R+h)^2}=m(R+h)\frac{4\pi^2}{T^2}$,解得 $g=\frac{4\pi^2(R+h)^3}{T^2R^2}$,D正确.

10. BD 根据静电感应原理,球壳内壁有负电荷,A错误;空心球壳达到静电平衡,c点电场强度为零,故c点电场强度小于a点电场强度,B正确;球壳接地后c点电势为零,即电势减小,C错误;由图可知,b点的电势高于d点的电势,即 $\varphi_b>\varphi_d$,由电势差的定义式有 $U_{db}=\varphi_d-\varphi_b$, $U_{ad}=\varphi_a-\varphi_d$,故 $U_{db}<U_{ad}$,D正确.

11. (1)2.60(2分)

$$(2)\frac{d^2}{2s(\Delta t)^2}(2\text{分})$$

(3)0.5(2分)

解析:(1)遮光条的宽度为 $d=2\text{ mm}+12\times 0.05\text{ mm}=2.60\text{ mm}$ 。(2)小车通过光电门的速度 $v=\frac{d}{\Delta t}$,由运动学公式,有 $v^2=2as$,解得 $a=\frac{d^2}{2s(\Delta t)^2}$ 。(3)对小车受力分析,由牛顿运动定律,有 $F-\mu Mg=Ma$,又由

(2)代入数据得 $a=4\text{ m/s}^2$,解得 $\mu=0.5$ 。

12. (1)36(1分)

(2)40(2分) 1.5(2分)

(3)偏小(2分) 偏小(2分)

解析:(1)串联的电阻 $R_0=\frac{40-4}{4}\times 4\text{ k}\Omega=36\text{ k}\Omega$ 。(2)

根据电路规律可知 $10U=E-\frac{10U}{R}r$,可得图像方程

$$\frac{1}{U}=\frac{10}{E}+\frac{10r}{E}\cdot\frac{1}{R},\text{则 } b=\frac{10}{E},\text{故 } E=\frac{10}{b}=40\text{ V,且}$$

$$\frac{10r}{E}=\frac{a-b}{c},\text{故 } r=\frac{a-b}{10c}\times\frac{10}{b}=\frac{a-b}{bc}=1.5\ \Omega。(3)\text{考虑}$$

电压表分流, $10U=E_{*}-\left(\frac{10U}{R}+\frac{U}{R_V}\right)r_{*}$,则 $\frac{1}{U}=\frac{10}{E_{*}}$

$$\left(1+\frac{r_{*}}{R_V}\right)+\frac{10r_{*}}{E_{*}}\cdot\frac{1}{R},\text{则 } b=\frac{10}{E_{*}}\left(1+\frac{r_{*}}{R_V}\right),\text{故 } E_{\text{测}}<$$

E_{*} ,且 $\frac{10r_{*}}{E_{*}}=\frac{a-b}{c}$,故 $r_{\text{测}}<r_{*}$ 。

13. (1)根据题意,轮胎内气体发生等容变化,变化前

$$T_1=(27+273)\text{ K}=300\text{ K},p_1=2.4\text{ bar}$$

$$\text{变化后 } T_2=(57+273)\text{ K}=330\text{ K}(1\text{分})$$

$$\text{则 } \frac{p_1}{T_1}=\frac{p_2}{T_2}(2\text{分})$$

$$\text{解得 } p_2=2.64\text{ bar}<2.7\text{ bar}$$

故胎压监测系统不会报警。(1分)

(2)根据题意,缓慢漏气过程气体发生等温变化,

$$\text{漏气前 } p_1=2.4\text{ bar},V_1=V_0$$

$$\text{漏气后 } p_2=1.8\text{ bar},\text{设总体积为 } V_2(1\text{分})$$

$$\text{则 } p_1V_1=p_2V_2(2\text{分})$$

$$\text{解得 } V_2=\frac{4}{3}V_0(1\text{分})$$

$$\text{则轮胎内剩余气体体积 } V_{\text{余}}=V_0,$$

$$\text{漏出气体的体积 } V_{\text{漏}}=V_2-V_0=\frac{1}{3}V_0(1\text{分})$$

所以漏出气体的质量与轮胎内剩余气体质量的

$$\text{比值 } \frac{m_{\text{漏}}}{m_{\text{余}}}=\frac{V_{\text{漏}}}{V_{\text{余}}}=\frac{1}{3}(1\text{分})$$

14. (1)物块A从静止开始下滑到N点的过程中,由机械能守恒得

$$m_A g R \cos 37^\circ = \frac{1}{2} m_A v_N^2(1\text{分})$$

设物块A运动到N点时受到曲面的支持力为 F_N ,由牛顿第二定律得

$$F_N - m_A g \cos 37^\circ = m_A \frac{v_N^2}{R}(1\text{分})$$

联立解得 $F_N=4.8\text{ N}(1\text{分})$

由牛顿第三定律得曲面受到的压力

$$F_{压} = F_N = 4.8 \text{ N}$$

与竖直方向夹角 37° 斜向下。(1分)

(2) 滑上斜面后, 对物块 A, 设加速度为 a , 与物块 B

碰撞前速度为 v , 由牛顿第二定律可得

$$m_A g \sin \theta - \mu m_A g \cos \theta = m_A a \quad (1 \text{ 分})$$

由运动学公式可得 $v^2 - v_N^2 = 2ax_{NB}$ (1分)

联立解得 $v = 3 \text{ m/s}$ (1分)

(3) 物块 A 与物块 B 发生弹性碰撞, 碰撞后物块 A

速度为 v_1 , 物块 B 速度为 v_2 , 满足动量守恒、动能守恒,

$$\text{即 } m_A v = m_A v_1 + m_B v_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m_A v^2 = \frac{1}{2} m_A v_1^2 + \frac{1}{2} m_B v_2^2 \quad (2 \text{ 分})$$

联立解得 $v_1 = 2 \text{ m/s}$, $v_2 = 5 \text{ m/s}$ (1分)

因为物块 B 恰好静止在斜面上, 碰撞后物块 B 匀速运动, 物块 A 与物块 B 碰后, 物块 A 以加速度 a 匀加速运动,

设经时间 t 第二次碰撞, 由运动学公式可得

$$v_1 t + \frac{1}{2} a t^2 = v_2 t$$

解得 $t = 3 \text{ s}$ (1分)

15. (1) 设粒子经过边界 M 时的位置离 x 轴的距离为

y_1 , 则

$$y_1 = \frac{1}{2} v_0 \cos 45^\circ \cdot t_1, L = v_0 \sin 45^\circ \cdot t_1,$$

$$y_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

根据牛顿第二定律 $qE_1 = ma_1$ (1分)

$$\text{联立解得 } y_1 = \frac{1}{2} L, E_1 = \frac{mv_0^2}{2qL} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 粒子进入区域 II 时的速度

$$v_1 = v_0 \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

设粒子在区域 II 中做圆周运动的半径为 r , 根据几何关系

$$r^2 = L^2 + (r - y_1)^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } r = \frac{5}{4} L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据牛顿第二定律 } qv_1 B = m \frac{v_1^2}{r} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{2\sqrt{2}mv_0}{5qL} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 设粒子进入区域 III 时速度与 x 轴正向的夹角为 θ ,

$$\text{根据几何关系 } \sin \theta = \frac{L}{r} = \frac{4}{5} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $\theta = 53^\circ$ (1分)

将粒子刚进区域 III 时的速度沿 x 轴和 y 轴分解, 则

$$v_x = v_1 \cos 53^\circ = \frac{3\sqrt{2}}{10} v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_y = v_1 \sin 53^\circ = \frac{2\sqrt{2}}{5} v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由于 } qv_x B = \frac{6mv_0^2}{25L} = qE_2 \quad (1 \text{ 分})$$

因此粒子在区域 II 中的运动可以分解为以 v_x 做的匀速直线运动和以 v_y 做的匀速圆周运动. 则粒子在运动中的最大速度

$$v_{max} = v_x + v_y = \frac{7\sqrt{2}}{10} v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{最小速度 } v_{min} = |v_x - v_y| = \frac{\sqrt{2}}{10} v_0 \quad (1 \text{ 分})$$