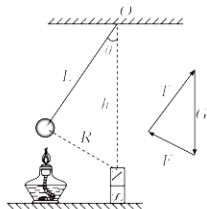


# 高三物理参考答案

1. B 【解析】N 是原子核中的中子转变成一个质子和一个电子，质子留在核中而电子从核中跑出来的就是  $\beta$  粒子，所以选项 A 错误；衰变过程有质量亏损，根据爱因斯坦质能方程可知该过程会放出能量，所以选项 B 正确；从比结合能小的核向比结合能大的核转变，这种核反应才能自发地发生，所以选项 C 错误；半衰期是一个统计规律，只对大量放射性原子核才有意义，其只由元素种类决定，与其他因素无关，选项 D 错误。

2. C 【解析】小球只受三个力作用，分别是地球给的重力、细线给的拉力、磁铁给的斥力，所以选项 A 错误；根据力矢量三角形与长度三角形相似，可知  $\frac{G}{h} = \frac{T}{L} = \frac{F}{R}$ ，G、h、L、F 均不变而 R 减小，所以 T 的大小不变，斥力 F 的大小减小，所以选项 B 错误、C 正确；磁铁对小球的斥力与小球对磁铁的斥力是一对相互作用力，所以选项 D 错误。



3. D 【解析】1500 s 末两车第二次速度相等，但并没有相遇，所以选项 A 错误；校车在 1500 s 时加速度反向，但速度并没有反向，所以选项 B 错误；从第一次两车速度相等开始，两车间距离逐渐缩小，所以选项 C 错误；两车运动的位移相等，但是“铁骑”的运动时间少了 600 s，利用  $\bar{v} = \frac{x}{t}$  可知，校车行驶过程的平均速度较小，选项 D 正确。

4. C 【解析】声音是纵波，介质振动方向与声音传播方向共线，所以选项 A 错误；盆内水花和盆体均做受迫振动，频率与趋动力的频率相等，所以选项 C 正确；只有双手摩擦的频率越接近盆体和水花固有振动频率时，盆耳发出的嗡嗡声才会特别响，水花才会溅得特别高，这是共振现象的体现，所以选项 B、D 均错误。

5. C 【解析】只有通入交流电流，在环形管道内才能产生涡旋状感应电场，电场力使正负电子向相反方向被加速而获得高能量，发生对撞，频率越高，产生的感应电场的电场强度越强，加速后正负电子获得的最大动能越大。所以选项 A、B、D 均错误，选项 C 正确。

6. B 【解析】由法拉第电磁感应定律得最大感应电动势为  $BL_0\omega_0$ ，因为产生的是正弦交流电，感应电动势  $e = B_0L_0\omega_0 \sin(\frac{2\pi}{T}t)$ ，类比单匝线圈在磁场中转动产生的电动势，则  $0 \sim \frac{T}{4}$  时间内，通过定值电阻的电量与线圈从中性面转过  $90^\circ$  通过定值电阻的电量相同， $B_0L_0\omega_0 = \Phi \cdot \frac{2\pi}{T}$ ， $q = \frac{\Phi}{2R}$ ，则有  $q = \frac{B_0L_0\omega_0 T}{4\pi R}$ 。电动势的有效值  $E = \frac{B_0L_0\omega_0}{\sqrt{2}}$ ，在  $0 \sim \frac{5}{4}T$  时间内，产生的焦耳热  $Q = \frac{E^2}{2R} \cdot \frac{5}{4}T$ 。根据功能关系，有  $W = Q + \frac{1}{2}m\omega_0^2$ ，解得  $W = \frac{1}{2}m\omega_0^2 + \frac{5\pi}{4}B_0L_0\omega_0q$ ，所以选项 A、C、D 均正确，选项 B 错误。

7. D **【解析】**取恒星  $B$  为研究对象, 恒星  $B$  绕  $O$  点做匀速圆周运动, 设恒星  $A$ 、 $B$  的质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ , 由万有引力定律及牛顿第二定律得  $G \frac{m_1 m_2}{r^2} = m_2 (\frac{2\pi}{T})^2 r_2$ , 解得  $m_1 = \frac{4\pi^2 r^2 r_2}{G T^2}$ , 又根据  $r_2 = r - r_1$ , 则恒星  $A$  的质量  $m_1 = \frac{4\pi^2 r^2 (r - r_1)}{G T^2}$ , 选项 D 正确。

8. BC **【解析】**从题图中情景可以看出, 把油笔看成质点, 油笔所受的合力一定水平向右, 拍摄时加速度方向水平向左且大小恒定, 由于不知道拍摄方向与高铁行驶方向间的关系, 所以不能判断轨迹是否为直线, 高铁可能正在向左侧匀速率转弯, 合力不做功, 动能不变; 高铁可能正在向左匀加速行驶, 合力做正功, 动能增加; 高铁可能向右匀减速行驶, 合力做负功, 动能减少。所以选项 B、C 均正确, 选项 A、D 均错误。

9. CD **【解析】**因为两球碰前自由下落的高度相同, 所以碰前的速度相等, 两球的动量也相等, 所以选项 C 正确; 两球反弹的速度也相同, 根据动量定理可知, 碰撞过程中两球受到的合力的冲量相等, 所以选项 D 正确; 考虑到左筒中小球受到的重力冲量小于右筒中小球受到的重力冲量, 两条曲线与时间轴所围的面积表示压力的冲量, 应该小于, 所以选项 B 错误; 左球与钢板碰撞时间较短, 右球与泡沫碰撞时间较长, 所以选项 A 错误。

10. BCD **【解析】**如果只将粒子的初速度加倍, 那么粒子在电场中的飞行时间变为原来的二分之一, 电压不变, 电场强度不变, 粒子的加速度不变, 粒子的偏转距离变为原来的四分之一, 粒子仍能从两板之间飞出, 所以选项 A 错误; 如果只将滑动头向左移动, 那么两板间的电压减小, 电场强度减小, 加速度减小, 初速度也没有变化, 则飞行时间不变, 粒子向下偏移的距离减小, 粒子仍能飞出电容器, 所以选项 B 正确; 如果只将  $N$  板向下平移使间距加倍, 那么电场强度变为原来的二分之一, 电场力大小减半, 加速度也变为原来的二分之一, 初速度不变, 则飞行时间不变, 粒子飞出时向下偏移的距离变为原来的二分之一, 所以选项 C 正确; 如果只断开  $S$ , 电容器通过  $R$  放电, 那么两板间的电压减为 0, 初速度也没有变化, 粒子仍能飞出电容器, 所以选项 D 正确。

11. (6 分)(1)C (2 分)

(2)A (2 分)

(3)C (2 分)

**【解析】**(1)压力表测量的是注射器中气体的压强, 同一位置各个方向的压强大小处处相等, 所以实验过程中注射器没有完全竖直对压力的测量没有影响。故选项 C 正确。

(2)在柱塞上涂抹“凡士林”是为了避免漏气, 即更好地密封气体, 故选项 A 正确; 用手握住注射器会改变注射器内气体的温度, 故选项 B 错误; 推拉柱塞时要缓慢进行, 让气体更好地与空气进行热交换, 避免引起气体温度的变化, 故选项 C 错误。

(3)在细管内气体的体积  $V_0$  不可忽略时, 被封闭气体的初状态的体积为  $V_0 + V$ , 由玻意耳定

律得  $\rho(V_0+V)=C$ , 即  $\rho=\frac{C}{V_0+V}=\frac{C}{1+\frac{V_2}{V}} \cdot \frac{1}{V}$ , 图线和原点连线的斜率  $k=\frac{C}{1+\frac{V_2}{V}}$ , 随着  $\frac{1}{V}$

的变大, 斜率逐渐变小, 故题图 C 正确。

12. (12 分)(1)甲 (3 分)

(2)B (3 分) C (3 分)

(3)AC (3 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

【解析】(1)干电池的内阻较小, 电压表的分流作用可以忽略, 所以选题中图甲的电路。

(2)依据安全、精确、方便的原则, 电源为一节干电池, 电压大约为 1.5 V, 所以电压表应选 B; 滑动变阻器串联在电路中, 其阻值应与待测电阻阻值(大约几欧)相当的, 应该选 C。

(3)由于电压表的分流作用使电动势和内阻的测量值都小于真实值, 因此选项 A、C 均正确。

13. (8 分)解:(1)光路图如图所示。(1 分)

(2)设第一次的折射角为  $\gamma$ , 由几何关系得  $\theta=2(i-\gamma)$  (1 分)

折射率  $n=\frac{\sin i}{\sin \gamma}$  (1 分)

解得  $n=\sqrt{2}$ 。(1 分)

(3)光在该材料中的路程  $s=2R\sin 60^\circ$  (1 分)

光在该材料中的传播速度大小  $v=\frac{c}{n}$  (1 分)

光在该材料中的传播时间  $t=\frac{s}{v}$  (1 分)

所以时间  $t=\frac{\sqrt{6}R}{c}$ 。(1 分)

14. (12 分)解:(1)根据电磁感应定律得, 线框产生的感应电动势  $E=Blv$ 。(3 分)

根据闭合电路欧姆定律得, 通过线框的电流  $I=\frac{E}{R}$  (1 分)

联立得  $I=\frac{Blv}{R}$ 。(1 分)

(2)线框被匀速拉出磁场所用的时间  $t=\frac{L_1}{v}$  (1 分)

此过程线框中产生的焦耳热  $Q=I^2Rt$  (2 分)

联立得  $Q=\frac{B^2L_2^2L_1v}{R}$  (1 分)

(3)线框  $ab$  边的电阻  $R_{ab}=\frac{L_2R}{2(L_1+L_2)}$  (2 分)

线框中  $a, b$  两点间电压的大小  $U=IR_{ab}$  (1 分)

联立得  $U=\frac{BL_2^2v}{2(L_1+L_2)}$ 。(1 分)

15. (16分)解:(1)小物块甲从A点运动到B点的过程,由动能定理得  $Fs - \mu(mg + qE)s = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0$  (2分)

代入数据得撤去力  $F$  时小物块甲的速度大小  $v_1 = 9 \text{ m/s}$ 。(2分)

(2)两物块发生完全非弹性碰撞后,由动量守恒定律得  $mv_1 = (M+m)v_2$  (2分)

碰撞后共同的速度大小  $v_2 = 3 \text{ m/s}$  (2分)

两物块恰好能通过D点,对轨道无压力,由牛顿第二定律得

$$(M+m)g + qE = \frac{(M+m)v_2^2}{R} \quad (3 \text{ 分})$$

设在半圆形轨道上克服摩擦力做的功为  $W_f$ ,对系统由动能定理得

$$-2R[(M+m)g + qE] - W_f = \frac{1}{2}(M+m)v_2^2 - \frac{1}{2}(M+m)v_1^2 \quad (3 \text{ 分})$$

由以上两式并代入数据得  $W_f = 4.75 \text{ J}$ 。(2分)