

九校高三学业质量检测

物理参考答案及评分标准

一. 单项选择题：共 10 题，每题 4 分，共 40 分，每题只有一个选项最符合题意。

1. 【答案】A

【解析】轻核聚变产能效率高，相同质量的核燃料，轻核聚变反应比重核裂变反应产生的能量多，A 选项正确；根据核反应方程满足质量数、核电荷数守恒，可知 B 选项错误；根据核聚变反应释放能量，可知质量发生亏损，故原子核的总质量减小，反应后原子核的比结合能增大，C、D 选项错误；故正确答案为 A。

2. 【答案】D

【解析】变压器工作时通过电磁感应将电能从原线圈传递到副线圈，不是通过铁芯导电来传输能量的，A 选项错误；降压变压器原线圈的匝数比副线圈的匝数多，但升压变压器原线圈的匝数比副线圈的匝数少，所以 B 选项错误；线圈电压应该用多用电表的交流电压挡测量，C 选项错误；低压线圈匝数少而通过的电流大，要用较粗的导线绕制不易烧毁，D 选项正确；故正确答案为 D。

3. 【答案】D

【解析】干涉条纹是利用了标准样板下表面的反射光和被检查平面上表面的反射光形成的薄膜干涉图样，A 选项错误；根据 $\Delta x = \frac{\lambda}{2 \tan \theta}$ ，薄片向右移动少许， θ 变小，条纹间距变大，B 选项错误；由于同一干涉条纹处于同一空气层厚度，根据图乙条纹可知被检查的平面在此处是凹陷的，C 选项错误；若仅增大单色光的频率，则单色光波长变小，根据 $\Delta x = \frac{\lambda}{2 \tan \theta}$ 可知干涉条纹间距将变小，D 选项正确；故正确答案为 D。

4. 【答案】C

【解析】由 $k \frac{e^2}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ 可知， $E_k = \frac{ke^2}{2r}$ ，基态的氢原子核外电子轨道半径最小，动能

最大，A 选项错误； $n=2$ 能级的氢原子可以自发地跃迁到基态，处于基态的氢原子最稳定，B 选项错误； $n=3$ 能级的氢原子吸收 0.66eV 的光子可以跃迁到 $n=4$ 能级，但不能电离，C 选项正确，D 选项错误；故正确答案为 C。

5. 【答案】C

【解析】水面没有破开，不是浮力作用的结果，A 选项错误；液晶显示器是利用液晶光学性质各向异性的特点制成的，B 选项错误；Q 处的肥皂膜被刺破后，周围的肥皂膜由于表面张力而收缩，使 Q 处扩成一个圆孔，C 选项正确；毛细管中液面低于管外液面是不浸润情况下的毛细现象，D 选项错误；故正确答案为 C。

6. 【答案】A

【解析】微型卫星和空间站同步做匀速圆周运动，周期相同，A 选项正确；微型卫星和空间站角速度相同，微型卫星的轨道半径大，由 $a_n = \omega^2 r$ 知，其加速度更大，B 选项错误；如果机械臂和微型卫星间作用力为零，而微型卫星在比空间站更高的轨道上做匀速圆周运动，其周期就比空间站的运动周期大，无法同步，C 选项错误；微型卫星脱落后，其所受地球的万有引力不足以提供匀速圆周运动所需的向心力，将要做离心运动，D 选

项错误；故正确答案为 A。

7. 【答案】B

【解析】由线圈内磁感应强度方向可知电路中的电流为逆时针方向，由极板间电场强度方向可知，下极板带正电，所以电容器正处于充电状态，B 选项正确；充电过程中电容器两极板间的电压在增大，线圈中的电流逐渐减小，A 选项错误；电场能和磁场能的变化周期是电流变化周期的一半，C 选项错误；增大电容器的电容，由 $T = 2\pi\sqrt{LC}$ 和 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 知，振荡周期变大，振荡频率减小，D 选项错误；故正确答案为 B。

8. 【答案】C

【解析】由电荷间的相互作用可知球壳内表面右侧部分与负点电荷距离近，感应的正电荷要多一点，A、B 错误；而球壳外表面电荷分布，关于球心与点电荷连线上下对称（实际上是电荷均匀分布），C 正确，D 错误；故正确答案为 C。

9. 【答案】D

【解析】小球运动半个周期，支持力冲量等于重力冲量和动量变化的矢量和。根据支持力的水平分力提供向心力 $F_N \sin \theta = m\omega v$ ，竖直分力和重力等大 $F_N \cos \theta = mg$ ，解得 $\omega = \frac{g \tan \theta}{v}$ 。而运动时间为 $t = \frac{T}{2} = \frac{\pi v}{g \tan \theta}$ ，重力的冲量为 $mg t$ ，解得支持力对小球的冲量大小为 $mv \sqrt{4 + \frac{\pi^2}{\tan^2 \theta}}$ ，D 选项正确；故正确答案为 D。

10. 【答案】C

【解析】初始时感应电动势为 $E = B_0 L v_0$ ，感应电流为 $I = \frac{E}{R+r}$ ，根据牛顿第二定律有 $B_0 I L - \mu mg = ma$ ，解得 $a = \frac{B^2 L^2 v_0}{m(R+r)} + \mu g$ ，A 选项错误；在前半程或后半程根据动量定理有 $-B \bar{I} L t - \mu m g t = m \Delta v$ ，其中 $q = \bar{I} t = \frac{\Delta \Phi}{R+r}$ ，得 $BL \cdot \frac{\Delta \Phi}{R+r} + \mu m g t = m |\Delta v|$ ，运动过程中前半程的磁感应强度小于后半程，显然前半程的 $\Delta \Phi$ 和 t 小，则前半程的 $|\Delta v|$ 小，故运动一半位移时速度不为初速 v_0 的一半，B 选项错误；又因为磁感应强度随位移线性变化，所以可以使用其平均值带入运算，得 $q = \frac{(B_0 + \frac{1}{2} a s) L s}{R+r}$ ，C 选项正确；全过程中，动能损失了 $\frac{1}{2} m v_0^2$ ，其中克服摩擦力做功为 $\mu m g s$ ，所以总热量为 $\frac{1}{2} m v_0^2 - \mu m g s$ ，电阻 R 上的焦耳热为 $\left(\frac{1}{2} m v_0^2 - \mu m g s \right) \frac{R}{R+r}$ ，D 选项错误；故正确答案为 C。

二、非选择题：共 5 题，共 60 分。其中第 13 题~第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

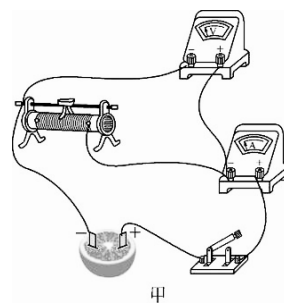
11. (15分)【答案】(1) 如右图 (全对得3分, 有错误就得0分) (3分)

(2) B (3分)

(3) 1.16 (1.14~1.18 都算对) (3分)

950 (930~970 都算对) (3分)

(4) 0.60 (0.57~0.63 都算对) (3分)



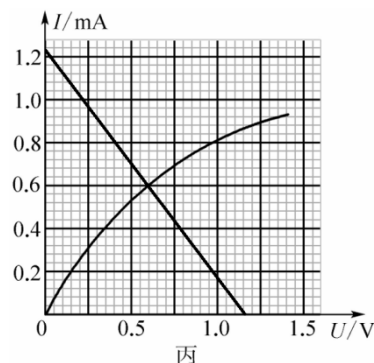
【解析】(1) 连线如图;

(2) 滑动变阻器 $R_2 = 50\Omega$, 阻值太小, 接入电路后改变其阻值, 电压表和电流表示数变化不明显, 所以选择 B;

(3) 乙图中的纵截距为电动势, 读出其值约为 1.16V, 斜率的绝对值为电源内阻和电流表内阻之和,

$$r + R_A = \frac{1.16 - 0.40}{0.76 \times 10^{-3}} \Omega, \text{ 所以电源内阻为 } 950\Omega.$$

(4) 连接电路后电学元件两端的电压和流过的电流应满足 $U = E - Ir$, 将电动势和内阻代入, 并在丙中作图, 得到两图线的交点, 即为所求的电压和电流值, 读出电压值为 0.60V。



12. (8分)【答案】(1) $\frac{15}{14}p_0$ (4分); (2) $\frac{14}{15}$ (4分)

【解析】(1) 根据查理定律有 $\frac{p_0}{T_0} = \frac{p_1}{T_1}$ (2分)

$$\text{得 } p_1 = \frac{15}{14}p_0 \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 撕开胶带后, 腔内压强恢复为 p_0 , 体积 V_0 , 根据玻意耳定律有 $p_1 V_0 = p_0 V$ (2分)

$$\text{得 } V = \frac{15}{14}V_0$$

$$\text{质量比 } \frac{m_{\text{剩}}}{m_{\text{原}}} = \frac{V_0}{V} = \frac{14}{15} \quad (2 \text{ 分})$$

13. (8分)【答案】(1) $T = 0.5\text{s}$ (4分); (2) 两个振动减弱点 (4分)

【解析】(1) 由图可知 $\lambda = 0.4\text{m}$ (1分)

$$\text{又 } T = \frac{\lambda}{v} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } T = 0.5\text{s} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 两波源同步调, 振动减弱点条件为 $\Delta x = \frac{\lambda}{2}(2n+1) \quad (n=0, \pm 1, \pm 2, \dots)$ (1分)

$$\text{又 } -0.6\text{m} < \Delta x < 0.6\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

得 $n=0, -1$ 即有两个振动减弱点 (2分)

14. (13分)【答案】(1) 1.52J (4分); (2) 2.5N (4分); (3) 2.1m/s (5分)

【解析】(1) 根据动能定理有: $W_{\text{弹}} - \mu mgL = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0$ (2分)

根据功能关系有 $E_p = W_{\text{弹}}$ (1 分)

解得 $E_p = 1.52\text{J}$ (1 分)

(2) 从 B 到 C 过程根据动能定理有 $-mg(R - R\cos\theta) = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (1 分)

在 C 点根据牛顿第二定律有 $F_N - mg\cos\theta = m\frac{v_1^2}{R}$ (1 分)

解得 $F_N = 2.5\text{N}$ (2 分)

(3) 因小盒 P 沿斜面匀速下滑, 所以斜面对小盒的作用力与所受的重力等大反向, 对弹珠和小盒组成的系统在水平方向上动量守恒, 有

$$mv_1\cos\theta + Mv\cos\alpha = (M + m)v_{\text{共}}\cos\alpha \quad (3 \text{ 分})$$

代入数据, 解得 $v_{\text{共}} = 2.1\text{m/s}$ (2 分)

注: 如果认为弹珠是以平行于斜面方向的速度落入小盒 P 中, 属于特例, 答案正确时得 2 分, 答案错误时不得分。

15. (16 分) 【答案】(1) 3eV (4 分); (2) $E = 1 \times 10^3 \text{N/C}$ (6 分);

(3) $1 \times 10^6 \text{m/s} \leq v_{T2} \leq 1.4 \times 10^6 \text{m/s}$ (6 分);

【解析】(1) 金属板 A 发生光电效应, 则有 $E_k = h\nu - W_0$ (2 分)

解得 $E_k = 3\text{eV}$ (或 $4.8 \times 10^{-19}\text{J}$) (2 分)

(2) 由 $\frac{1}{2}mv_0^2 = E_k$ (2 分)

得 $v_0 = 1 \times 10^6 \text{m/s}$ (1 分)

电子在速度选择器中匀速直线运动时满足 $Bve = Ee$ (2 分)

解得 $E = 1 \times 10^3 \text{N/C}$ (1 分)

(3) S 处产生光电子的速度范围为 $0 \leq v < v_0$

设从 O_1 进入的电子速度为 v_T , 根据动能定理得 $(-eU_{AB}) = \frac{1}{2}mv_T^2 - \frac{1}{2}mv^2$ (1 分)

所以有 $v_0 \leq v_T < \sqrt{2}v_0$ (1 分)

在速度选择器中因为 $v_0 = \frac{E}{B}$, 所以电子的运动可视为以速度 $v_1 = v_0$ 沿 CD 方向的匀速直线运动和以速度 $v_2 = v_T - v_0$ 的顺时针方向的匀速圆周运动的合运动。

圆周运动周期为 $T = \frac{2\pi m}{eB} = 12\pi \times 10^{-9}\text{s}$, 而长度 L 正好为 $v_1 \times \frac{2\pi m}{eB} \times 3 = 1.2\pi \times 10^{-2} \times 3$,

即能射出速度选择器的电子均运动三个周期后, 从 O_2 水平离开 (1 分)

考虑电子在速度选择器中运动时不能碰到极板。则必须满足 $\frac{d}{2} > \frac{2mv_2}{Be}$ (1 分)

解得 $v_2 < 0.4 \times 10^6 \text{m/s}$

即 $v_2 = v_T - v_0 < 0.4 \times 10^6 \text{m/s}$

所以能从速度选择器离开的电子, 速度必须满足

$1 \times 10^6 \text{m/s} \leq v_T < 1.4 \times 10^6 \text{m/s}$ (2 分)

(答案写成 $1 \times 10^6 \text{m/s} \leq v_T \leq 1.4 \times 10^6 \text{m/s}$ 也不扣分)