

炎德·英才大联考长郡中学 2023 届高三月考试卷(七)

物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	C	B	C	D	A	B	D	BD	BCD	AD	BC

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共计 28 分。每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. C 【解析】图甲是 α 粒子散射实验装置,卢瑟福通过用 α 粒子轰击氮原子放出氢核,发现了质子;他的学生查德威克研究发现了中子,选项 A 错误;利用图乙研究光电效应,滑动变阻器的滑片从中点向右移动,导致正向电压增大,根据光电效应的特点可知,在光照强度一定的条件下,电路中的电流随着光电管两端的正向电压的增大而增大,直到达到电路中的饱和光电流,再增大两端电压,饱和光电流保持不变,故电流表示数不可能减小,选项 B 错误;图丙是氢原子能级图,用动能为 12.5 eV 的电子轰击处于基态的氢原子,由于 $E_2 - E_1 = -3.4 \text{ eV} - (-13.6 \text{ eV}) = 10.2 \text{ eV}$ 可知氢原子可以吸收电子的一部分能量发生能级跃迁,选项 C 正确;原子核的比结合能越大,则原子核中核子的平均核子质量越小,原子核越稳定,选项 D 错误。故选 C。

2. B 【解析】由 $v-t$ 图像的斜率代表加速度,可得甲车做匀变速直线运动,加速度 $a_{\text{甲}} = -\frac{20}{8} \text{ m/s}^2 = -2.5 \text{ m/s}^2$,故 A 错误;由 $x-t$ 图像可知,乙车做初速度为零的匀加速直线运动,根据运动学公式有 $x = \frac{1}{2} a_{\text{乙}} t^2$,将 $t = 4 \text{ s}$ 时, $x = 50 \text{ m} - 30 \text{ m} = 20 \text{ m}$ 代入可得乙车的加速度大小为 $a_{\text{乙}} = 2.5 \text{ m/s}^2$,故 B 正确; $t = 4 \text{ s}$ 时,甲的位移为 $x_{\text{甲}} = \frac{v_0 + v_{\text{甲}}}{2} t = \frac{20 + 10}{2} \times 4 \text{ m} = 60 \text{ m}$,乙在 50 m 处,所以甲已经追上乙,4 s 后乙会再追上甲一次,所以共相遇两次,故 D 错误; $t = 4 \text{ s}$ 时,相距不是最近,相遇时相距最近,故 C 错误。

3. C 【解析】设灯泡的额定电压为 U_L ,额定电流为 I ,原线圈的电流为 I_1 ,原线圈的电压为 U_1 ,副线圈的总电流为 I_2 ,副线圈的电压为 U_2 ,电源的总电压为 U ,接通电源后调节滑片 P 处于正中央时,滑动变阻器的电阻为 R ,三只相同灯泡均正常发光,则有 $I_1 = I, I_2 = 3I, U_2 = U_L, U = U_L + U_1$,根据原副线圈两端电流与匝数成反比,得 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{3I}{I} = \frac{3}{1}$

根据原副线圈两端电压与匝数成正比, $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{3}{1} = \frac{U_1}{U_L}$

得 $U_1 = 3U_L$

根据欧姆定律得 $U = U_L + U_1 = 4U_L = 18 \text{ V}$

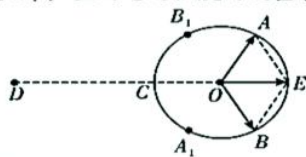
解得 $U_L = 4.5 \text{ V}$

故 AB 错误;

滑片 P 向上移动,滑动变阻器阻值变大,副线圈总电阻增大,则 I_2 变小, I_1 变小, U 不变, U_1 增大, U_2 增大,则 L_1 变暗、 L_2 变亮;滑片 P 向下移动,滑动变阻器阻值变小,副线圈总电阻偏小,则 I_2 变大, I_1 变大, U 不变, U_1 减小, U_2 减小,则 L_1 变亮、 L_2 变暗,故 C 正确, D 错误。故选 C。

4. D 【解析】假设 A、B 间无相对滑动,将 A、B、C 看作整体,从而有 $(m_A + m_B)g \sin 37^\circ - m_C g = (m_A + m_B + m_C)a$,解得 $a = 2.8 \text{ m/s}^2$,方向沿斜面向下;只研究 A 物块时有 $m_A g \sin 37^\circ - \mu m_A g \cos 37^\circ = m_A a_A$,解得 $a_A = 3 \text{ m/s}^2$,方向沿斜面向下,从而说明 A、B 间存在相对滑动,且 B 相对 A 向上滑动;将 B、C 看作整体,则有 $m_B g \sin 37^\circ + \mu m_A g \cos 37^\circ - m_C g = (m_B + m_C)a'$,解得 $a' = \frac{8}{3} \text{ m/s}^2$,方向沿斜面向下,故 D 正确, ABC 错误。

5. A 【解析】取走 A、B 处两段弧长均为 ΔL 的小圆弧上的电荷,根据对称性可知,圆环在 O 点产生的电场强度为与 A 在同一直径上的 A_1 和与 B 在同一直径上的 B_1 产生的电场强度的矢量和,如图所示



因为两段弧长非常小,故可看成点电荷,则有

$$E_1 = k \frac{Q \Delta L}{R^2} = k \frac{Q \Delta L}{2\pi R^2}$$

由图可知,两场强的夹角为 120° ,则两者的合场强为 $E = E_1 = k \frac{Q \Delta L}{2\pi R^2}$

物理参考答案(长郡版) - 1

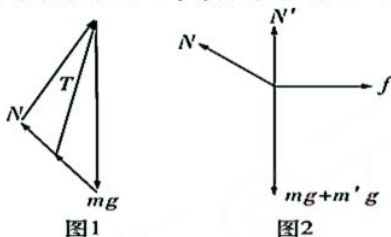
根据 O 点的合场强为 0,则放在 D 点的点电荷带负电,在 O 点产生的场强大小为 $E' = E = k \frac{Q \Delta L}{2\pi R^2}$

根据 $E' = k \frac{q}{(3R)^2}$

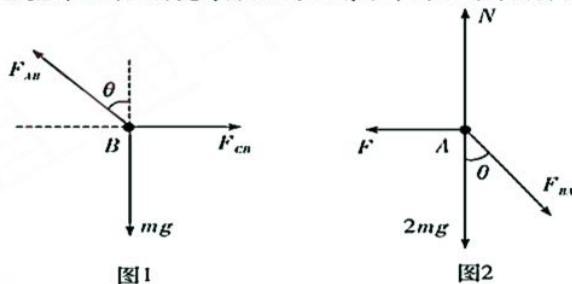
联立解得 $q = \frac{9Q \Delta L}{2\pi R}$

故选 A。

6. B 【解析】Q 受力变化前后如图 1 所示,当 P 环向右移一小段距离后,绳的长度不变,故绳与竖直方向的夹角变大,Q 受到垂直 NO 向上的支持力 N,绳的拉力 T 以及重力 mg,支持力 N 的方向不变,重力的大小方向也不变,故由矢量三角形可得绳的拉力 T 变小,NO 给 Q 的支持力 N 变大,因为绳的拉力 T 变小,与竖直方向夹角变大,故绳子给 P 向下的分力变小,故 MO 杆对环 P 的支持力变小,故 B 正确,AC 错误;把 PQ 看成一个整体,如图 2 所示,因为支持力 N 变大,方向不变,所以 N 在水平方向的分力变大,故摩擦力也变大,故 D 错误。



7. D 【解析】静止时 A 对 B 只有垂直斜面向上的支持力,C 对 B 有水平向右的作用力,对 B 受力分析,如图 1 所示



由平衡条件可知,竖直方向上有

$$F_{Ab} \cos \theta = mg$$

$$\text{可得 } F_{Ab} = \frac{mg}{\cos \theta}$$

由牛顿第三定律可知,静止时 B 对 A 只有垂直斜面向下的压力,大小为 $F_{B1} = \frac{mg}{\cos \theta}$

对 A 受力分析,如图 2 示,由平衡条件,水平方向上有

$$F = F_{B1} \sin \theta = mg \tan \theta$$

故 A 错误;

斜面体对直杆的作用力垂直斜面向上,而直杆的位移方向为竖直向下,所以斜面体对直杆的作用力做负功,故 B 错误;

由于运动过程中直杆 B 受到光滑套管 C 的水平作用力,所以杆和斜面体组成的系统水平方向上动量不守恒,故 C 错误;

当在很短时间 Δt 内光滑直杆下落 Δh 高度,由几何知识可知,斜面体向右发生的位移大小为 $\frac{\Delta h}{\tan \theta}$,所以光滑直杆与斜面体的速度大小之比为始终为 $\tan \theta$,当杆滑到斜面底端时,设杆的速度大小为 v_1 ,斜面体的速度大小为 v_2 ,由系统机械能守恒有 $mg h = \frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} \times 2m v_2^2$

$$\text{由速度关系 } v_1 = v_2 \tan \theta$$

$$\text{解得 } v_2 = \sqrt{\frac{2gh}{2 + \tan^2 \theta}}$$

故 D 正确。故选 D。

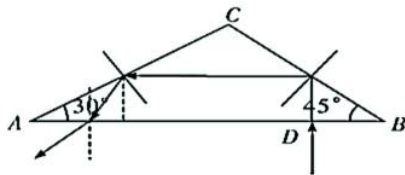
- 二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

物理参考答案(长郡版) - 2

8. BD 【解析】波从波源发出后,向 x 轴正负方向传播,向相反方向传播的波不会相遇,不会发生干涉,故 A 错误;由图可知,波的波长 $\lambda = 1 \text{ m}$,由题意可知 0.1 s 内波传播四分之一波长,可得 $\frac{T}{4} = 0.1 \text{ s}$,解得 $T = 0.4 \text{ s}$,根据同侧法可知,波源的振动方向向上, $t = 0.42 \text{ s}$ 即 $T < t < \frac{5T}{4}$ 时,波源向上振动,位移为正,故 B 正确;波的波速 $v = \frac{\lambda}{T} = 2.5 \text{ m/s}$,波源停止振动到质点 a 停止振动的的时间 $t_1 = \frac{1.75 - 0.25}{2.5} \text{ s} = 0.6 \text{ s} > 0.25 \text{ s}$ 即质点 a 还在继续振动, $t = 2.1 \text{ s}$ 到 $t = 2.25 \text{ s}$ 经过时间 $t_2 = 0.15 \text{ s}$ 即 $\frac{T}{4} < t_2 < \frac{T}{2}$,结合图像可知质点 a 位移为正且向 y 轴正方向运动,故 C 错误;波传到 b 点所需的时间 $t_3 = \frac{0.75}{2.5} \text{ s} = 0.3 \text{ s}$,在 0 到 2 s 内,质点 b 振动的时间为 $t_4 = 2 \text{ s} - 0.3 \text{ s} = 1.7 \text{ s} = \frac{17}{4} T$ 质点 b 运动总路程 $s = 17A = 17 \times 0.15 \text{ m} = 2.55 \text{ m}$,故 D 正确。故选 BD。

9. BCD 【解析】实验舱与空间站在同一轨道上运行,实验舱加速后将会做离心运动,不能实现与空间站对接,故 A 错误;若组合体返回地球,则需减速做向心运动从而离开该轨道,故 B 正确;由题意可知,在该轨道上组合体的引力势能为 $E_p = -\frac{GMm_0}{R+H}$,故 C 正确;根据 $G \frac{Mm_0}{(R+H)^2} = m_0 \frac{v^2}{R+H}$,可得组合体在该轨道上运行时的动能为 $E_k = \frac{1}{2} m_0 v^2 = \frac{GMm_0}{2(R+H)}$,则在该轨道上组合体的机械能为 $E = E_p + E_k = -\frac{GMm_0}{2(R+H)}$,故 D 正确。故选 BCD。

10. AD 【解析】入射光线方向跟 AB 边垂直时恰好无光线从 BC 射出时的光路如图所示



此时入射光线在 BC 面恰好发生全反射,则临界角为 $C=45^\circ$,根据折射率与临界角的关系 $n=\frac{1}{\sin C}$,可得 $n=\sqrt{2}$,故 A 正确;由几何关系知反射光线到 AC 面时的入射角为 $\theta_1=60^\circ$,到 AB 面时的入射角为 $\theta_2=30^\circ$,到 AC 面会再次发生全反射,不会有绿光射出,故 B 错误;紫光折射率大于绿光折射率,故紫光对应的临界角小于 45° ,紫光在 BC 面和 AC 面均发生全反射,故 C 错误;将绿光换成红光,红光折射率小于绿光折射率,故红光对应的临界角大于 45° ,在 BC 面和 AB 面均有红光射出,故 D 正确。故选 AD。

11. BC 【解析】当小球运动到 D 点时,金属棒 OA 段切割磁感线,O、A 两点间的感应电动势不为零,A 错误;当小球第一次运动到 D 点时,小球的速度为 v ,此时 A 点的速度为 $v'=\frac{v}{3}$,金属棒 AC 段产生的感应电动势为 $E=B \cdot 2r\bar{v} =$

$B \cdot 2r \frac{v+\frac{v}{3}}{2} = \frac{4Brv}{3}$,电阻 R 两端的电压为 $U = \frac{R}{R+2R}E = \frac{4Brv}{9}$,B 正确;小球从静止释放到第一次运动到 D 点的过程中,回路中的平均感应电动势为 $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$,回路中的平均电流为 $\bar{I} = \frac{E}{3R}$,此过程通过电阻 R 的电荷量为 $q = \bar{I}\Delta t$,联

立解得 $q = \frac{\Delta\Phi}{3R} = \frac{B \left[\frac{\pi(3r)^2}{4} - \frac{\pi r^2}{4} \right]}{3R} = \frac{2\pi r^2 B}{3R}$,C 正确;小球从静止释放到第一次运动到 D 点的过程中,根据能量守恒

可知,回路中产生的总焦耳热为 $Q = mg \cdot 3r - \frac{1}{2}mv^2$,电阻 R 上产生的焦耳热为 $Q' = \frac{R}{2R+R}Q = mgr - \frac{1}{6}mv^2$,D 错误。故选 BC。

三、填空题:本题共 2 小题,共 15 分。

12. (6分)(1)1.13(2分) (2) $\frac{m}{2M+m}g$ (2分) $\frac{1}{b}$ (2分)

【解析】(1)打 H 点时重锤 A 的瞬时速度等于打 G、J 两点间的平均速度,即 $v_H = \frac{GJ}{2T} = \frac{(8.50-4.00) \times 10^{-2}}{2 \times 0.02} \text{ m/s} \approx$

1.13 m/s

(2)对 A、B、C 整体根据牛顿第二定律有 $(M+m)g - Mg = (2M+m)a$

则 $a = \frac{m}{2M+m}g$

整理得 $\frac{1}{a} = \frac{2M}{g} \cdot \frac{1}{m} + \frac{1}{g}$

物理参考答案(长郡版) - 3

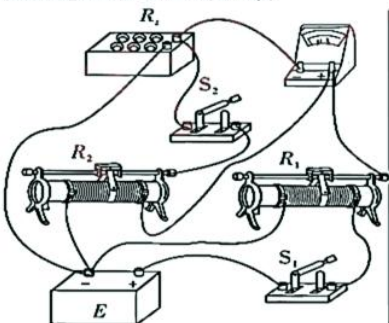
由题意可知 $b = \frac{1}{g}$

解得 $g = \frac{1}{b}$

13. (9分)(1)连线见解析(3分)

(2)①20(1分) ②左(1分) ③相等(1分) ④2 550(3分)

【解析】(1)实物连线如图:



(2)①滑动变阻器 R_1 要接成分压电路,则要选择阻值较小的 20 Ω 的滑动变阻器;

②为了保护微安表,开始时将 R_1 的滑片 C 滑到接近图(a)中滑动变阻器的左端对应的位置;

③将电阻箱 R_2 的阻值置于 2 500.0 Ω ,接通 S_1 ;将 R_1 的滑片置于适当位置,再反复调节 R_2 的滑片 D 的位置;最终使得接通 S_2 前后,微安表的示数保持不变,这说明 S_2 接通前后在 BD 中无电流流过,可知 B 与 D 所在位置的电势相等;

④设滑片 P 两侧电阻分别为 R_{21} 和 R_{22} ,因 B 与 D 所在位置的电势相等,可知 $\frac{R_{21}}{R_{21}} = \frac{R_{\Lambda}}{R_{22}}$

同理当 R_2 和微安表对调后,仍有 $\frac{R_{\Lambda}}{R_{21}} = \frac{R_{22}}{R_{22}}$;联立两式解得 $R_{\Lambda} = \sqrt{R_{21}R_{22}} = \sqrt{2\,500 \times 2\,601} \Omega = 2\,550 \Omega$ 。

四、计算题:本题共3小题,其中第14题9分,第15题13分,第16题15分,共37分。写出必要的推理过程,仅有结果不得分。

14. (9分)【解析】(1) I、II两室气体的压强始终相等, I室气体发生等温变化, 设最终两室气体的压强为 p , 则对 b 隔板

$$pS = p_0S + k \frac{V}{6S} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\text{对 I 室 } p_0V_0 = p(V_0 - \frac{V_0}{6}) \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } k = \frac{6p_0S^2}{5V_0} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

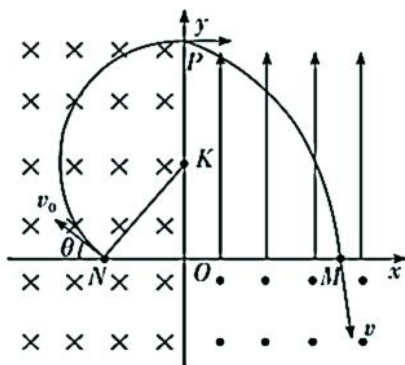
$$(2) \text{ 设加热后 II 室气体的体积为 } V, \text{ 则有 } V = V_0 + \frac{V_0}{6} + \frac{V_0}{6} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{由理想气体方程 } \frac{p_0V_0}{T_0} = \frac{pV}{T} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } T = \frac{8T_0}{5} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

15. (13分)【解析】(1) 由题意得在磁场 I 中运动轨迹如图, 圆心在 K 点, 在磁场运动的半径 r_1 , 则有 $r_1 = \frac{L}{\sin \theta} \dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots (1 \text{分})$



物理参考答案(长郡版) - 4

$$ev_0B = m \frac{v_0^2}{r_1} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{得 } B = \frac{3mv_0}{5Le} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(2) 进入电场后, 电子做类平抛运动, 从 P 点到 M 点的过程中, 设沿电场力方向的位移为 y , 垂直于电场力方向的位移为 x , 则: $x = v_0t = 2L \dots\dots\dots (1 \text{分})$

$$y = r_1 + r_1 \cos 37^\circ = \frac{1}{2}at^2 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$Ee = ma \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } E = \frac{3mv_0^2}{2eL} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(3) 沿电场方向的速度 $v_y = at \dots\dots\dots (1 \text{分})$

$$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \sqrt{10}v_0 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$v \text{ 方向与 } x \text{ 轴成 } \alpha \text{ 角, 则 } \tan \alpha = \frac{v_y}{v_0} = 3 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{设电子在第四象限中做匀速圆周运动的半径为 } r_2, \text{ 有 } evB = m \frac{v^2}{r_2} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

经分析知, 电子第1次过 x 在 M 点运动一个劣弧第2次过 x 轴到第 I 象限, 再次下来到第3次经过 x 轴时的位置坐标为 $x = 6L + 2r_2 \sin \alpha \dots\dots\dots (1 \text{分})$

联立以上各式, 代入数据得 $x = 16L \dots\dots\dots (1 \text{分})$

16. (15分)【解析】(1)小物块下滑过程中,对小物块根据动能定理可得: $mgR = \frac{1}{2}mv^2$ (1分)

在最低点根据牛顿第二定律可得:

$$F_N - mg = m \frac{v^2}{R} \dots\dots\dots (1分)$$

联立解得: $F_N = 30 \text{ N}$ (1分)

(2)若解除小车锁定,让小物块由A点静止释放,系统水平方向动量守恒,设m达到小车底端时小物块的速度为 v_1 ,小车的速度为 v_2 ,取向右为正,根据动量守恒定律可得:

$$mv_1 - Mv_2 = 0 \dots\dots\dots (1分)$$

根据机械能守恒定律可得:

$$mgR = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 \dots\dots\dots (1分)$$

联立解得: $v_1 = 4 \text{ m/s}, v_2 = 2 \text{ m/s}$ (1分)

小物块在小车上滑动过程中,小物块的加速度大小为 a_1 ,小车的加速度大小为 a_2 ,

对小物块根据牛顿第二定律可得: $\mu mg = ma_1$,解得: $a_1 = 0.8 \text{ m/s}^2$ (0.5分)

对小车根据牛顿第二定律可得: $\mu mg = Ma_2$,解得: $a_2 = 0.4 \text{ m/s}^2$ (0.5分)

设小物块从圆弧末端到与右侧挡板发生第一次碰撞经历的时间为 t ,根据位移时间关系可得: $v_1 t - \frac{1}{2}a_1 t^2 + v_2 t - \frac{1}{2}a_2 t^2 = L$ (1分)

解得: $t = 0.5 \text{ s}$ ($t = 9.5 \text{ s}$ 舍去) (1分)

(3)从小物块滑下到最后相对小车静止,设物块在小车粗糙面上滑动的路程为 s ,根据功能关系可得: $mgR = \mu mgs$ (1分)

解得: $s = 15 \text{ m}$ (1分)

小物块在小车上表面来回运动的次数为 n ,则有: $s = nL + \Delta x$

当 $n = 5$ 时, $\Delta x = 0.75 \text{ m}$ (1分)

物块将停在离开右侧挡板 0.75 m 处,物块相对小车停下时,小车也停止运动

整个过程中,物块相对小车发生位移为 $x_{\text{总}} = R + L - \Delta x$

解得: $x_{\text{总}} = 3.3 \text{ m}$ (1分)

选取 m 和 M 为系统,由于水平方向动量守恒,设 m 水平向右发生位移大小为 s_1 , M 水平向左发生位移大小为 s_2 ,根据平均动量守恒可得: $ms_1 = Ms_2$,又 $s_1 + s_2 = x_{\text{总}}$ (1分)

联立解得: $s_2 = 1.1 \text{ m}$,方向向左 (1分)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京,旗下拥有网站(网址:www.zizzs.com)和微信公众平台等媒体矩阵,用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长,在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南,请关注自主选拔在线官方微信号:[zizzsw](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线

