

湖南省 2023 年普通高中学业水平选择性考试考前演练四

物理参考答案

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

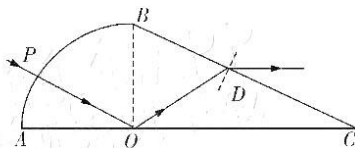
一、选择题:本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. B 【解析】 ${}^3_1\text{H}$ 衰变释放的能量是核反应产生的,不是原子的能级跃迁产生的,选项 A 错误;氢原子如果从 $n=3$ 激发态跃迁到基态,释放的光子能量为 $h\nu=E_3-E_1$,选项 B 正确;氢原子从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级释放的光子能量 $h\nu=E_4-E_2=-0.85\text{ eV}-(-3.4\text{ eV})=2.55\text{ eV}$,能使钠发生光电效应,不能使钙发生光电效应,选项 C 错误;根据爱因斯坦质能方程 ${}^3_1\text{H}$ 衰变释放的能量为 $(m_1-m_3-m_2)c^2$,选项 D 错误。

2. D 【解析】由 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$ 可得 $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$,所以轨道半径越大,运行速度越小,同步卫星的运行速度小于超低轨道卫星,选项 A 错误;由 $G\frac{Mm}{R^2}=mR\frac{4\pi^2}{T^2}$ 可得 $T=2\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}}=2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$,代入数据可得近地卫星的周期约为 80 min,选项 B 错误;由 $G\frac{Mm}{r^2}=ma$ 可得 $a=\sqrt{\frac{GM}{r^2}}$,所以轨道半径越大,加速度越小,同步卫星的加速度小于超低轨道卫星,选项 C 错误;由 $G\frac{Mm}{r^2}=mr\frac{4\pi^2}{T_{\text{同步}}^2}$ 可得 $r=\sqrt[3]{\frac{gR^2T_{\text{同步}}^2}{4\pi^2}}$,代入数据得 $r=4.2\times 10^7\text{ m}$,大约是地球半径即超低轨道卫星轨道半径的 6.6 倍,选项 D 正确。

3. D 【解析】由质点 P 的振动方程 $y=24\sin 10\pi t(\text{cm})$ 可知,振动的周期为 $T=0.2\text{ s}$,所以 $t=0.2\text{ s}$ 时刻质点 P 在平衡位置沿 y 轴正向运动,该波沿 x 轴负方向传播,故选项 A 错误; $t=0$ 时刻和 $t=0.2\text{ s}$ 时刻,质点 Q 的位置关于平衡位置相同,因此 $t=0$ 时刻,质点 Q 的位移为 12 cm,故选项 B 错误;波传播的速度大小为 $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{8}{0.2}\text{ m/s}=40\text{ m/s}$,选项 C 项错误;由于波沿 x 轴负方向传播,分析图像可知质点 Q 的振动比质点 M 的振动滞后三分之一周期,选项 D 正确。

4. B 【解析】画出光束在 O 点全反射、在 BC 边上折射的光路图如图所示:



因为光束在 O 点全反射,故 $\angle COD=\angle AOP=30^\circ$;又因 OC 长度为 OB 的 $\sqrt{3}$ 倍,有 $\angle OCD=30^\circ$,显然光束在 D 点的入射角 $r=30^\circ$;由光束折射后与 AC 平行,可知折射角 $i=60^\circ$,所以折射率 $n=\frac{\sin i}{\sin r}=\frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ}=\sqrt{3}$,选项 B 正确。

5. A 【解析】设 OP、OQ 间轻绳弹力为 T_2 ,则 $2T_2\cos\theta_2=mg$,解得 $T_2=\frac{mg}{2\cos\theta_2}$,选项 A 正确;设 MP、NQ 间轻

绳弹力为 T_1 , 则有 $2T_1 \sin \theta_1 = 3mg$, $T_1 \cos \theta_1 = T_2 \sin \theta_2$, 解得 $T_1 = \frac{3mg}{2\sin \theta_1}$, $\tan \theta_1 \cdot \tan \theta_2 = 3$, 选项 B、C 错误;

由 $\tan \theta_1 \cdot \tan \theta_2 = 3$ 可知, θ_1 、 θ_2 与质量无关, 鸟笼质量增大, 两角都不变, 选项 D 错误。

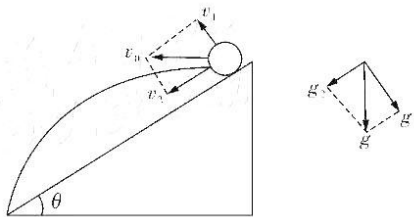
6. C 【解析】由图乙可知, 恒力撤去前木板加速度大小 $a_{板1} = 4 \text{ m/s}^2$, 撤去恒力后前段时间内木板加速度大小 $a_{板2} = 4 \text{ m/s}^2$; 因撤去恒力后木板加速度有变化, 可以判断恒力撤去前及撤去后一段时间内木块与木板都有相对滑动, 根据牛顿第二定律有 $a_{板1} = \frac{F - \mu_1(M+m)g - \mu_2 mg}{M}$, $a_{板2} = \frac{\mu_1(M+m)g + \mu_2 mg}{M}$, 联立解得 $F = 8 \text{ N}$, $\mu_2 = 0.2$, 选项 A、B 错误; 撤去恒力前木块的加速度大小 $a_{块1} = \frac{\mu_2 mg}{m} = 2 \text{ m/s}^2$, 小于木板加速度, 所以前述分析正确; 撤去恒力瞬间木块的速度大小 $v_{块1} = a_{块1} t_0 = 6 \text{ m/s}$, 此后到共速前木块的加速度大小也是 $a_{块1} = 2 \text{ m/s}^2$, 由图乙可知撤去恒力瞬间木板的速度大小 $v_0 = 12 \text{ m/s}$, 设恒力撤去后经时间 t_1 木板与木块速度相同, 则 $v_0 - a_{板2} t_1 = v_{块1} + a_{块1} t_1$, 解得 $t_1 = 1 \text{ s}$. 共速前木板的位移大小 $x_{板} = \frac{1}{2} a_{板1} t_0^2 + v_0 t_1 - \frac{1}{2} a_{板2} t_1^2 = 28 \text{ m}$, 共速前木块的位移大小 $x_{块} = \frac{1}{2} a_{块1} (t_0 + t_1)^2 = 16 \text{ m}$, 因木块恰好不从木板上滑落, 所以木块与木板的相对位移大小等于木块长度, $\Delta x = x_{板} - x_{块} = 12 \text{ m}$, 选项 C 正确; 共速后整体的加速度大小为 $a = \frac{\mu_1(M+m)g}{M+m} = 1 \text{ m/s}^2$, 共速瞬间木板的速度大小 $v_{板1} = v_0 - a_{板2} t_1 = 8 \text{ m/s}$, 所以木板运动的距离 $x = x_{板} + \frac{v_{板1}^2}{2a} = 60 \text{ m}$, 选项 D 错误。

二、选择题: 本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

7. CD 【解析】P、B 两点电场强度大小相等、方向不同, 选项 A 错误; P、B 两点处于 AC 的中垂面上, 如果将单位电荷分别从 P、B 两点移动到垂足, 根据对称性可知电场力做功相同, 所以 P、B 两点电势相等, 选项 B 错误; 如果将一个带有电荷 $+q$ 的试探电荷沿直线 PB 从 P 点移动到 B 点, 移动过程中试探电荷到 A、C 的距离先减小后增大, 电场力先做负功后做正功, 电势能先增大后减小, 选项 C 正确; 如果将一个带有电荷 $+q$ 的试探电荷置于 P 点, 它受到的电场力大小为 $F = 2k \frac{Qq}{a^2} \cos 30^\circ = \sqrt{3} k \frac{Qq}{a^2}$, 选项 D 正确。
8. AD 【解析】减小 R 的阻值, 外电路总电阻减小, 干路电流增大, R_2 两端的电压增大, 电压表示数增大, 选项 A 正确; 电压表的示数增大 ΔU , 则干路电流增大 $\frac{\Delta U}{R_2}$, 内电压增大 $\frac{r}{R_2} \Delta U$, 所以路端电压减小 $\frac{r}{R_2} \Delta U$, 选项 B 错误; 路端电压减小, R_2 两端的电压增大, 则 R_1 两端的电压减小, 通过 R_1 的电流减小, 因为干路电流增大, 所以电阻箱 R 的电流增大, 选项 C 错误; 因为外电路电阻大于电源内阻, 所以外电路电阻减小, 电源的输出功率增大, 选项 D 正确。
9. BD 【解析】由静止释放石块瞬间, 因滑块 m 恰好不上滑, 故有 $kx_1 = mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta$, 又 $E_{p0} = \frac{1}{2} kx_1^2$, 联立解得 $x_1 = 0.5 \text{ m}$, $E_{p0} = 2.5 \text{ J}$, 选项 A 错误; 石块的速度最大时滑块速度也最大, 由力的平衡有 $Mg = kx_2 + mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta$, 解得 $x_2 = 0.5 \text{ m}$, 选项 B 正确; 设石块的最大速度为 v_m , 因初末状态弹簧的弹性势能不变, 据机械能守恒定律有 $Mg(x_1 + x_2) - mg(x_1 + x_2) \sin \theta - \mu mg \cos \theta (x_1 + x_2) = \frac{1}{2} (m+M) v_m^2$, 解得 $v_m = \frac{2}{3} \sqrt{15}$

m/s, 选项 C 错误; 设滑块沿斜面向上运动的距离最大时弹簧伸长量为 x_3 , 此时石块、滑块速度都为零, 据能量守恒有 $Mg(x_1+x_3) + \frac{1}{2}kx_1^2 = \frac{1}{2}kx_3^2 + mg(x_1+x_3)\sin\theta + \mu mg\cos\theta(x_1+x_3)$, 解得 $x_3 = 1.5\text{ m}$, 即滑块沿斜面向上运动的最大距离为 $x = x_1 + x_3 = 2\text{ m}$, 选项 D 正确。

10. AD 【解析】设 A、B 两点的距离为 L , 由平抛运动知识得, 竖直方向 $y = L\sin 37^\circ = \frac{1}{2}gt^2$, 水平方向 $x = L\cos 37^\circ = v_0t$, 联立解得 $t = 3\text{ s}$, $L = 75\text{ m}$, 即运动员在空中的飞行时间为 3 s, 选项 A 正确 B 错误; 运动员在 B 点处的速度大小为 $v_B = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2}$, 代入数据可得 $v_B = 10\sqrt{13}\text{ m/s}$, 选项 C 错误; 将 v_0 与 g 向平行斜面方向与垂直斜面方向分解, 当运动员垂直斜面方向的速度减为 0 时离斜面最远, 如图



则有 $v_1 = v_0\sin 37^\circ$, $v_2 = v_0\cos 37^\circ$, $g_1 = g\cos 37^\circ$, $g_2 = g\sin 37^\circ$, 在垂直斜面方向上, 经时间 t_1 速度减为 0 时离斜面最远, 有 $v_2 - g_2t_1 = 0$, 解得 $t_1 = 1.5\text{ s}$, 最远的距离就是在垂直斜面方向上, 速度减为 0 的位移 $s = \frac{v_2^2}{2g_2} = 9\text{ m}$, 选项 D 正确。

11. AD 【解析】微粒从 A 沿直线运动到 C 点的过程中受力平衡, 则 $qE_0 = qvB$, 所以 $B = \frac{E_0}{v}$, 选项 A 正确; 到 C 点后微粒做圆周运动, 由洛伦兹力提供向心力有 $qvB = m\frac{v^2}{r}$, 解得 $r = \frac{mv}{qB} = \frac{mv^2}{qE_0}$, 选项 B 错误; 粒子做匀速圆周运动的周期为 $T' = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi mv}{qE_0}$, 由题意可知, 电场的变化周期为粒子做匀速圆周运动的周期的二倍, 即 $T = 2T' = \frac{4\pi mv}{qE_0}$, 选项 C 错误; 磁场的平行边界的间距 $d = Tv = \frac{4\pi mv^2}{qE_0}$, 选项 D 正确。

三、非选择题: 本题共 5 大题。

12. (6分)(1) 天平 (1分) (2) 0.225 (1分) (3) 滑块的初位置与光电门的距离 L (1分)

遮光条通过光电门的时间 Δt (1分) (4) FL (1分) $\frac{Md^2}{2\Delta t^2}$ (1分)

【解析】(1) 需要用天平测出滑块(包含遮光条)的质量;

(2) 由图可得, 遮光条的宽度为 $d = 2\text{ mm} + 5 \times 0.05\text{ mm} = 2.25\text{ mm} = 0.225\text{ cm}$;

(3) 每次实验都需要测量和记录滑块的初位置与光电门的距离 L 及遮光条通过光电门的时间 Δt , 并且需要多测几组数据;

(4) 根据题意, 由做功公式可得, 从滑块被释放到滑块通过光电门, 合力对滑块做的功为 $W = FL$; 根据题意可得, 滑块通过光电门时的速度为 $v = \frac{d}{\Delta t}$, 该过程中滑块的动能的变化量 $\Delta E_k = \frac{1}{2}Mv^2 - 0 = \frac{1}{2}M\left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2 = \frac{Md^2}{2\Delta t^2}$,

若在误差允许的范围内有 $W = \Delta E_k = \frac{Md^2}{2\Delta t^2}$, 则动能定理得到验证。

13. (9分)(1)② 欧姆调零旋钮(1分) 0(1分) ③BDC(2分) ④19 000(1分)

(2)①×1k(1分) A(1分) ②40 000(1分) 5.0(1分)

【解析】(1)②欧姆表测量前要进行欧姆调零,故需要调节欧姆调零旋钮,使指针对准电阻挡的“0”刻线。③指针偏转过小,说明电阻偏大,故需选择较大的倍率,每次换挡要重新调零再测量,故步骤顺序是 BDC;④欧姆表读数需要注意倍率,读数为 $R=19.0 \times 1 \text{ k}\Omega=19\ 000 \Omega$ 。

(2)为使读数更准确,指针应靠近表盘中央,电压表的内阻约为几十千欧,多用电表刻度盘上电阻刻度的中间值为 30,由此可知,应选择“×1k”档;多用电表的黑表笔接内置电源的正极,红表笔接电源的负极,由此可知,测电压表内阻时应让电流从电压表正极进入,从负极流出,则多用电表黑表笔接电压表正极,红表笔接电压表负极,A 方式正确;欧姆表的读数为 $R_V=40 \times 1 \text{ k}\Omega=40\ 000 \Omega$;电压表的量程为 10 V,由图可知电压表的读数为 $U=5.0 \text{ V}$ 。

14. (10分)【解析】(1)初始状态时以活塞为对象,有 $p_0 S + F_0 + m_2 g = p_1 S$,可得 $p_1 = 1.3 \times 10^5 \text{ Pa}$

此时 $V_1 = h_0 S, T_1 = 780 \text{ K}$

当轻绳张力为 $F=200 \text{ N}$ 时,缸沿对活塞的弹力为零,对活塞有

$p_0 S + m_2 g = p_2 S + F$,可得 $p_2 = 0.9 \times 10^5 \text{ Pa}$

此过程汽缸内气体做等容变化,由查理定律可得

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

代入数据解得 $T_2 = 540 \text{ K}$ (5分)

(2)当缸内气柱高度变为 $h=20 \text{ cm}$ 时,重物 M 已经离开地板,对活塞有

$p_0 S + m_2 g = p_3 S + Mg$,可得 $p_3 = 0.7 \times 10^5 \text{ Pa}$

由理想气体状态方程可知 $\frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p_3 V_3}{T_3}$

代入数据解得 $T_3 = 210 \text{ K}$ (5分)

15. (12分)【解析】(1)设木板的长度为 L ,木板右端与圆弧轨道的距离为 s

根据动量守恒有 $mv_0 = (M+m)v_1$

根据能量守恒有 $\mu mgL = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(M+m)v_1^2$

可得 $v_1 = 3 \text{ m/s}, L = 4.5 \text{ m}$

从滑块滑上木板到两者共速,木板做加速运动,其加速度大小 $a = \frac{\mu mg}{M} = 3 \text{ m/s}^2$

这段时间木板的位移即木板右端与圆弧轨道的距离 $s = \frac{v_1^2}{2a} = 1.5 \text{ m}$ (4分)

(2)长木板与圆弧轨道相碰,根据动量守恒有 $Mv_1 = 2Mv_2$,解得 $v_2 = 1.5 \text{ m/s}$

滑块恰好没有离开圆弧轨道,根据动量守恒有 $mv_1 + 2Mv_2 = (2M+m)v_3$

解得 $v_3 = 1.8 \text{ m/s}$

根据能量守恒有 $mgR = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 2Mv_2^2 - \frac{1}{2}(2M+m)v_3^2$

物理参考答案—4

联立解得 $R=0.09 \text{ m}$ (4分)

(3)滑块由圆弧轨道最高点返回到圆弧轨道最低点时,圆弧轨道的速度最大,根据动量守恒有

$$mv_1 + 2Mv_2 = mv_4 + 2Mv_5$$

根据能量守恒有 $\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 2Mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_4^2 + \frac{1}{2} \times 2Mv_5^2$

解得 $v_5 = 2.1 \text{ m/s}$ $v_4 = 0.6 \text{ m/s}$

所以圆弧轨道的最大速率为 2.1 m/s (4分)

16. (14分)【解析】(1)设 ab 棒与水平导轨接触前瞬间的速度大小为 v ,因沿圆弧轨道下滑过程中机械能守恒有

$$mgh' = \frac{1}{2}mv^2, \text{解得 } v = 6 \text{ m/s}$$

根据 $E = BLv$,可得 $U_{ab} = \frac{1}{2}E = 3 \text{ V}$ (4分)

(2)设 ab 棒飞离水平导轨瞬间的速度大小为 v_1 , ab 棒水平飞出后做平抛运动,则有

$$h = \frac{1}{2}gt^2, s = v_1t$$

联立解得 $v_1 = 4 \text{ m/s}$

ab 棒与水平导轨接触过程中,对 ab 棒,由动量定理有 $-B\bar{I}L \cdot \Delta t = mv_1 - mv$

ab 棒与水平导轨接触过程中,通过 ab 棒某一横截面的电荷量设为 q ,则有

$$q = \bar{I}\Delta t = 2 \text{ C} \text{ (5分)}$$

(3) ab 棒离开水平导轨后瞬间,设 cd 棒的速度大小为 v_2 , ab 棒与水平导轨接触过程中,两棒满足动量守恒定律,则有

$$mv = mv_1 + mv_2$$

解得 $v_2 = 2 \text{ m/s}$

从闭合开关的瞬间到 cd 棒停下的过程中,棒中产生的焦耳热设为 Q_1 ,由于电阻 R 阻值与 cd 棒阻值相等,故产生的焦耳热相同,则有

$$2Q_1 = \frac{1}{2}mv_2^2, \text{解得 } Q_1 = 1 \text{ J}$$

cd 棒运动的位移大小设为 x , cd 棒向右滑行过程中,根据动量定理有

$$-B\bar{I}'L \cdot t = 0 - mv_2, \text{其中 } \bar{I}' = \frac{BL\bar{v}}{2R}$$

$$x = \bar{v}t$$

联立可得 $\frac{B^2L^2}{2R} \cdot x = mv_2$

解得 $x = 4 \text{ m}$ (5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](http://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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线