

长郡中学 2026 届高三月考试卷(四)

物理参考答案

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

一、选择题(本大题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求)

1. D **【解析】**两个下滑的时间不等,因此重力的冲量大小不等,方向相同,A、B 项错误;根据机械能守恒可知,到最低点速度大小相等,根据动量定理,合力的冲量大小相等,但方向不同,C 项错误,D 项正确。
2. A **【解析】**由于从 A 点运动到 C 点克服电场力做功,因此电场力做负功,根据动能定理可知,动能减小,因此 $v_1 > v_2$,由于从 A 点运动到 B 点克服电场力做功比从 B 点运动到 C 点克服电场力做功多,因此 AB 间电势差比 BC 间电势差大,A 点比 C 点电场强度大,粒子在 A 点加速度比在 C 点加速度大,因此有 $a_1 > a_2$,A 项正确。
3. C **【解析】**充电宝受到重力、弹力、磁吸力、摩擦力四个力,A、B 项错误;如果没有压力,就没有摩擦力,充电宝不可能静止,因此一定有压力,C 项正确;手机对充电宝的作用力始终与手机的重力等大反向,因此 D 项错误。
4. A **【解析】**根据几何关系可知,当杆与柱体的接触点到铰链的距离为 $\frac{4}{3}R$ 时,杆与水平方向的夹角为 37° ,杆上与柱体接触处沿垂直杆方向的速度相同,因此 $v_1 = v \sin 37^\circ = \frac{3}{5}v$,A 项正确。
5. D **【解析】**小球加速度减小过程,是小球与弹簧接触后向下加速运动过程,是失重过程,A 项错误;由于小球速度最大的位置为弹簧的弹力与小球重力等大反向的位置,弹簧的压缩量一定,因此小球下落的高度越高,小球做加速度减小运动的距离一定,B 项错误;小球与弹簧接触后,小球速度先增大后减小,C 项错误;小球与弹簧接触后,向下运动的过程中弹簧的弹力一直对小球做负功,因此小球的机械能不断减小,D 项正确。
6. B **【解析】**波沿 x 轴正向传播,则 $\frac{1}{4}T + nT = 1$ s,因此从 $t = 0$ 时刻开始,质点 P 在 1 s 内通过的路程可能为 0.2 m、1 m、1.8 m、2.6 m、……,B 项正确。
7. B **【解析】**由于粒子在磁场 I 中做圆周运动刚好从 O 点出磁场 I,因此粒子在磁场 I 中做圆周运动的半径为 R ,设粒子运动的速度为 v ,则 $qvB = m \frac{v^2}{R}$,解得 $v = \frac{qBR}{m}$,设粒子从 O 点进磁场 II 时速度方向与 x 轴负方向的夹角为 θ ,根据几何关系可知 $\theta = 60^\circ$,设磁场 II 的磁感应强度大小为 B' ,要使粒子不从 M、N 射出磁场 II,则 $\frac{mv \cos 60^\circ}{qB'} \leq R$,解得 $B' \geq \frac{B}{2}$,B 项正确。

二、选择题(本大题共 3 小题,每小题 5 分,共 15 分。每小题给出的 4 个选项中,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)

8. BC **【解析】**根据机械能守恒 A 球减少的重力势能等于 B 球重力势能增加量,即 $m_A g \times \frac{\sqrt{2}}{2} R = m_B g \left(R - \frac{\sqrt{2}}{2} R \right)$,由此判断 A 球质量小于球 B 球质量,A 项错误;B 球机械能增加,因此杆对 B 球做正功,B 项正确;B 球的速度先增大后减小,动能先增大后减小,根据动能定理可知,合力对 B 球先做正功后做负功,C 项正确;当杆水平时,由于 A、B 两球质量不等,因此两球所受合力不为零,D 项错误。
9. BC **【解析】**设地球的半径为 R ,则 $r_A = \frac{R}{\sin \alpha}$, $r_B = \frac{R}{\sin \theta}$,因此有 $\frac{r_A}{r_B} = \frac{\sin \theta}{\sin \alpha}$,A 项错误;由 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r} = ma$,得 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$, $a = \frac{GM}{r^2}$,因此 $\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{\sin \alpha}{\sin \theta}}$,B 项正确; $\frac{a_A}{a_B} = \frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 \theta}$,C 项正确;设卫星 B 运动的周期为 T' ,则 $\frac{t}{T} - \frac{t}{T'} = 1$,又 $\frac{r_A^3}{T^2} = \frac{r_B^3}{T'^2}$,解得 $t = \frac{\sqrt{\sin^3 \alpha}}{\sqrt{\sin^3 \alpha} - \sqrt{\sin^3 \theta}} T$,D 项错误。

10. BCD 【解析】若小球带负电,小球受力不可能平衡,小球不可能做直线运动,因此小球带正电,A项错误;小球做直线运动时一定做的是匀速直线运动,则 $qv_0B = \sqrt{2}qE$,解得 $B = \frac{\sqrt{2}E}{v_0}$,B项正确;某时刻将电场的方向迅速变为竖直向上,此后小球做匀速圆周运动,此后还能上升的最大高度为 $h = (\frac{\sqrt{2}}{2} + 1) \frac{mv_0}{qB} = \frac{(1 + \sqrt{2})mv_0^2}{2qE}$,C项正确;某时刻将电场的方向迅速变为竖直向下,变动后的一瞬间,将小球水平向左和向右分别配置一个大小为 $\frac{\sqrt{2}}{2}v_0$ 的分速度,则小球水平向右的分速度为 $\sqrt{2}v_0$,斜向上与水平方向夹角为 45° 的分速度大小为 v_0 ,由于 $q \times \sqrt{2}v_0B = 2qE$,因此此后小球的运动可以看成水平向右速度大小为 $\sqrt{2}v_0$ 的匀速直线运动和速度大小为 v_0 的匀速圆周运动,因此小球还能再上升的最大高度 $h' = (1 - \frac{\sqrt{2}}{2}) \frac{mv_0}{qB} = \frac{(\sqrt{2} - 1)mv_0^2}{2qE}$,D项正确。

三、非选择题(本题共5小题,共57分)

11. (6分,每空2分)

(1) 2.00 (2) A (3) $\frac{2}{m}$

【解析】(1) 相邻两计数点间的时间间隔为 $T = 5 \times \frac{1}{f} = 0.1 \text{ s}$

由逐差法可知小车的加速度大小为

$$a = \frac{(11.99 + 10.01 + 7.98 - 6.02 - 3.96 - 2.00)}{(3 \times 0.1)^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 2.00 \text{ m/s}^2$$

(2) 由于未平衡阻力,由 $2F - f = ma$ 得到 $a = \frac{2}{m}F - \frac{f}{m}$,因此图像可能为A项图像。

(3) 按正确的操作重新实验,由于平衡了阻力,则 $2F = ma$,因此 $a = \frac{2}{m}F$,因此 $a - F$ 图像是过原点的一条倾斜直线,且图像的斜率等于 $\frac{2}{m}$,则表明质量一定时,加速度与合外力成正比。

12. (10分,每空2分)

(1) 保护电路 C

(2) $\frac{1}{b_1} \frac{b_2 - b_1}{ab_1} - R_0$

(3) B

【解析】(1) 电路中定值电阻 R_0 的作用是保护电路,当电阻箱接入电路的电阻为零时,为了保护电路, R_0 的最小值 $R_0 = \frac{9}{0.5} \Omega - 3 \Omega = 15 \Omega$

(2) 根据闭合电路欧姆定律, $E = U + \frac{U}{R}(R_0 + r)$,得到 $\frac{1}{U} = \frac{1}{E} + \frac{R_0 + r}{E} \cdot \frac{1}{R}$,结合图像,得到 $\frac{1}{E} = b_1$, $\frac{R_0 + r}{E} = \frac{b_2 - b_1}{a}$,解得 $E = \frac{1}{b_1}$, $r = \frac{b_2 - b_1}{ab_1} - R_0$

(3) 换用内阻更大的电压表,由 $E = U + (\frac{U}{R_V} + \frac{U}{R})(R_0 + r)$,得到 $\frac{1}{U} = \frac{1}{E} + \frac{R_0 + r}{ER_V} + \frac{R_0 + r}{E} \cdot \frac{1}{R}$ 可知,与纵轴的截距变小,图像的斜率不变,因此是图像B。

13. (11分)【解析】(1) 根据牛顿第二定律 $f = m\omega^2 \times \frac{1}{2}R$ (2分)

解得 $f = \frac{1}{4}mg$ (1分)

(2) 当转动的角速度为 $\sqrt{\frac{g}{2R}}$ 时,物块的线速度大小

$$v = \omega \times \frac{1}{2}R = \frac{1}{4}\sqrt{2gR} \text{ (1分)}$$

根据动能定理,摩擦力对物块做功 $W = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{16}mgR$ (2分)

(3) 锁定圆盘后,物块沿切线方向做匀减速直线运动,假设物块不会滑离圆盘

则物块滑行的加速度大小 $a = \mu g = \frac{1}{2}g$ (2分)

滑行的距离 $x = \frac{v^2}{2a} = \frac{1}{8}R < \frac{\sqrt{3}}{2}R$, 假设成立 (2分)

物块最终离圆心的距离 $s = \sqrt{\left(\frac{1}{2}R\right)^2 + \left(\frac{1}{8}R\right)^2} = \frac{\sqrt{17}}{8}R$ (1分)

14. (14分)【解析】(1)物块在圆弧面上滑动过程中,物块与圆弧体在水平方向动量守恒

则 $m\bar{v}_1 = 3m\bar{v}_2$ (1分)

即 $m x_1 = 3m x_2$ (1分)

又 $x_1 + x_2 = R$ (1分)

解得 $x_2 = \frac{1}{4}R$ (1分)

(2)设物块滑离圆弧体时,物块的速度大小为 v_1 ,圆弧体的速度大小为 v_2 ,根据水平方向动量守恒有

$m v_1 = 3m v_2$ (2分)

根据能量守恒 $\frac{1}{2}m v_1^2 + \frac{1}{2} \times 3m v_2^2 = mgR$ (2分)

解得 $v_1 = 3\sqrt{\frac{1}{6}gR}$ $v_2 = \sqrt{\frac{1}{6}gR}$ (2分)

(3)因物块滑离传送带后刚好不能再滑上圆弧体,则传送带的转动速度

$v = v_2 = \sqrt{\frac{1}{6}gR}$ (1分)

由于 $v_1 > v$,因此物块在传送带上先向左做匀减速运动,后向右做匀加速然后做匀速运动。

设物块与传送带间的动摩擦因数为 μ ,则物块在传送带上向左做匀减速运动因摩擦产生的热量

$Q_1 = \mu mg \left(\frac{v_1^2}{2\mu g} + v \frac{v_1}{\mu g} \right)$ (1分)

向右做匀加速运动因摩擦产生的热量

$Q_2 = \mu mg \left(v \frac{v}{\mu g} - \frac{v^2}{2\mu g} \right)$ (1分)

因此产生的总热量 $Q = Q_1 + Q_2 = \frac{1}{2}m(v_1 + v)^2 = \frac{4}{3}mgR$ (1分)

15. (16分)【解析】(1)设金属棒 a, b 碰撞前 a 的速度大小为 v_1 ,此时

$E_1 = BLv_1$ (1分)

$I_1 = \frac{E_1}{2R}$ (1分)

根据力的平衡 $F = BI_1 L$ (1分)

解得 $v_1 = 8 \text{ m/s}$ (1分)

(2)金属棒 a 从开始运动到与金属棒 b 刚好要碰撞的过程,根据动量定理

$Ft - BILt = m_a v_1$ (2分)

即 $Ft - \frac{B^2 L^2 \bar{v}}{2R} t = m_a v_1$ (1分)

即 $Ft - \frac{B^2 L^2}{2R} x = m_a v_1$ (1分)

解得 $t = 10 \text{ s}$ (1分)

(3)设碰撞前 b 的速度大小为 v_2 ,碰撞后一瞬间 a 的速度大小为 v_1' , b 的速度大小为 v_2' ,根据动量守恒有

$m_a v_1 - m_b v_2 = -m_a v_1' + m_b v_2'$ (1分)

根据机械能守恒 $\frac{1}{2}m_a v_1^2 + \frac{1}{2}m_b v_2^2 = \frac{1}{2}m_a v_1'^2 + \frac{1}{2}m_b v_2'^2$ (1分)

解得 $v_1' = 8 \text{ m/s}$ $v_2' = 4 \text{ m/s}$

由于 $m_a v_1' = m_b v_2'$,即碰撞后 a, b 系统的总动量为零,因此碰撞后在水平轨道上运动过程中, a, b 速度大小之比为 $2:1$,因此在水平轨道上运动的距离也为 $2:1$,因此当金属棒 b 运动到 MN 时, b 运动的距离

$x_b = \frac{8}{3} \text{ m}$. 金属 a 向左运动的距离为 $x_a = \frac{16}{3} \text{ m}$ (1分)

设金属棒 b 运动到 MN 时的速度大小为 v_1 , 则此时金属棒 a 的速度大小为 $2v_1$

对金属棒 b 研究, 根据动量定理, $BILt = m_b v_2' - m_b v_1$ (1分)

即 $BqL = m_b v_2' - m_b v_1$

又 $q = \frac{BL(x_a + x_b)}{2R}$

解得 $v_1 = 3 \text{ m/s}$

当金属棒 b 再次进入磁场后, 设 a, b 最终的共同速度为 v , 根据动量守恒

$m_a \times 2v_1 + m_b v_2 = (m_a + m_b)v$ (1分)

根据能量守恒, 因此碰撞后回路中产生的总焦耳热

$Q = \frac{1}{2} m_a v_1'^2 + \frac{1}{2} m_b v_2'^2 - \frac{1}{2} (m_a + m_b) v^2$ (1分)

解得 $Q = 24 \text{ J}$ (1分)