

2023 届高三一轮复习联考(二) 河北卷

物理参考答案及评分意见

- 1.B 【解析】根据位移—时间关系可知, $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, $a = \frac{2(x - v_0 t)}{t^2} = -4 \text{ m/s}^2$, B 正确, A、C、D 错误。
- 2.C 【解析】对运动员, 在加速上升过程中加速度向上, 处于超重状态, A 错误; 运动员的动量变化量大小为 $m \Delta v$, D 错误; 由动量定理, $I - mgt = mv$, 地面对运动员的冲量大小为 $I = mgt + mv$, B 错误; 地面对运动员的力的作用点的位移为 0, 地面对运动员做功为 0, C 正确。来源微信公众号: 高三答案
- 3.C 【解析】汽车匀速行驶时, $P = f v_m$, 最大速度大小为 $v_m = \frac{P}{f}$, A 错误; 汽车匀加速阶段的牵引力 $F = 2f$, 有 $F - f = ma$, 得 $a = \frac{f}{m}$, B 错误; $P = F v_1$, 有 $t = \frac{v_1}{a} = \frac{P m}{2 f^2}$, C 正确; 汽车在匀加速阶段, $x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{P^2 m}{8 f^2}$, D 错误。
- 4.A 【解析】小球在水平方向上做匀速直线运动, $L \cos \alpha = v_0 t$, 得 $v_0 = \frac{L \cos \alpha}{t}$, C 错误; 小球在竖直方向上做匀加速直线运动, $L \sin \alpha = \frac{1}{2} a t^2$, 得 $a = \frac{2 L \sin \alpha}{t^2}$, B 错误; 该星球的第一宇宙速度 $v = \sqrt{a R} = \sqrt{\frac{2 R L \sin \alpha}{t^2}}$, A 正确; 人造卫星绕该星球表面做匀速圆周运动的最小周期 $T = \frac{2 \pi R}{v} = \frac{2 \pi R t}{\sqrt{2 R L \sin \alpha}}$, D 错误。
- 5.D 【解析】释放瞬间, 小球的加速度 $a_m = g \sin \theta$, A 错误; 弹簧的形变量先增大后减小, 再增大, 故弹簧的弹性势能先增大后减小, 再增大, B 错误; 弹簧长度最短时, $m g \sin \theta = m a$, 得 $a = g \sin \theta$, 小球仍在加速, 故此时速度不是最大速度, C 错误; 小球从 M 点到 N 点过程中, 由机械能守恒, 有 $m g L \tan \theta = \frac{1}{2} m v^2 + E_p$, 则 $v = \sqrt{\frac{2(m g L \tan \theta - E_p)}{m}} < \sqrt{2 g L \tan \theta}$, D 正确。
- 6.C 【解析】设地球表面某物体质量为 m_0 , 有 $\frac{G M m_0}{R^2} = m_0 g$, 得 $M = \frac{g R^2}{G}$, 对卫星 A, $\frac{G M m_A}{(R + h_A)^2} = m_A \frac{4 \pi^2}{T^2}$, 得 $h_A = \left(\frac{g R^2 T^2}{4 \pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} - R$, A 错误; 卫星 B 的周期与卫星 A 相同, 有 $a = \frac{4 \pi^2 (R + h_A)}{T^2}$, B 错误; 对卫星 C, $\frac{G M m_C}{(R + h_C)^2} = m_C \frac{v_C^2}{R + h_C}$, 得 $v_C = \sqrt{\frac{g R^2}{R + h_C}}$, C 正确; 地球的密度 $\rho = \frac{M}{\frac{4}{3} \pi R^3} = \frac{3 g}{4 \pi G R}$, D 错误。
- 7.D 【解析】B 点的线速度大小恒为 $R \omega$, A、B 两点沿 AB 杆的分速度大小相等, 有 $R \omega \sin \theta = v \cos \alpha$, 可得滑块的速度大小为 $v = \frac{R \omega \sin \theta}{\cos \alpha}$, v 随时间不是均匀变化, 故滑块不是匀加速运动或匀减速运动, A 错误; 当 OB 杆与 OA 垂直时, $\sin \theta = \cos \alpha$, 可得滑块速度 $v_1 = R \omega$, C 错误; 当 $\beta = 90^\circ$ 时, $\cos \alpha = \frac{L}{\sqrt{L^2 + R^2}}$, 可得滑块的速度 $v_2 = \frac{R \omega \sqrt{L^2 + R^2}}{L}$, D 正确; 由于 $v_2 > v_1$, 可见, 当 OB 杆与 OA 垂直时, 滑块的速度不是最大, B 错误。
- 8.B 【解析】小球静止时, 受力分析, $m g \sin 37^\circ = \mu m g \cos 37^\circ$, 解得 $\mu = \frac{3}{4}$, A 错误; 小球 A 转动时, $m g \tan 37^\circ = m L \cos 37^\circ \cdot \omega_0^2$, 解得 $\omega_0 = \sqrt{\frac{15 g}{16 L}}$, B 正确; 小球转动时, $N = \frac{m g}{\cos \theta} = \frac{5 m g}{4}$, C 错误; 当小球的角速度 $\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} > \omega_0$ 时, 重力和支持力的合力不足以提供向心力, 摩擦力方向沿杆向下, D 错误。
- 9.CD 【解析】对滑轮、保险绳索与人的整体, 受到重力、弹力、摩擦力, 滑到 C 点时, 由于摩擦力作用, 整体已经在减速, 此时速度不是最大, A 错误; 由于运动轨道是曲线, 滑到 C 点时, 需提供竖直向上的向心力, 弹力大于 $m g$, B 错误; A 点和 C 点重力的功率都为零, 可知从 A 点滑到 C 点的过程中, 重力的功率先增大后减小, C 正确; 从 A 点滑到 B 点的过程中, 由能量守恒, 摩擦产生的热量等于 $m g h$, D 正确。
- 10.AD 【解析】设每段绳拉力大小为 T , 对 A 受力分析, 有 $N_A = T \sin 60^\circ$, $m_A g = T \cos 60^\circ$, 对 B 受力分析, 有 $N_B = T \sin 30^\circ$, $m_B g = T \cos 30^\circ$, 可得 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $\frac{N_A}{N_B} = \sqrt{3}$, A 正确, B 错误; 外力 F 的方向在两段轻绳的角平分线上, 与竖直方向成 45° 角, C 错误; 对 A、B、轻绳、轻质滑轮整体受力分析有 $(m_A + m_B) g = F \cos 45^\circ$, 解得 $\frac{F}{m_A g} = \sqrt{6} + \sqrt{2}$, D 正确。
- 11.BD 【解析】以向右为正方向, 设小球 a 从圆弧形光滑槽 c 上下滑到水平面时, a、c 的速度分别为 v_1 和 v_2 , 则 $m v_1 + 4 m v_2 = 0$, $m g R =$



$\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 4mv_1^2$, 解得 $v_1 = 4\sqrt{\frac{gR}{10}}$, $v_1 = -\sqrt{\frac{gR}{10}}$, A 错误, B 正确; 设 a, b 小球碰撞后速度分别为 v_2, v_3 , 则 $mv_1 = mv_2 + 3mv_3$,

$\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_3^2$, 得 $v_2 = -2\sqrt{\frac{gR}{10}}$, $v_3 = 2\sqrt{\frac{gR}{10}}$, C 错误; 设小球 a 沿 c 上滑的过程中, a 上升的最大高度为 h , 此时

二者共速, 设速度为 v , 则 $mv_2 + 4mv_3 = 5mv$, $\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 4mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 5mv^2 + mgh$, 解得 $h = \frac{1}{25}R$, D 正确。

12. (1) $\frac{h_1 - h_2}{2T}$ (2分) (2) $4gT^2 = h_1 - 2h_2$ (2分) 选择体积小、密度大的小球 (2分)

【解析】(1) 小球在位置 4 时的瞬时速度大小为 $v_1 = \frac{x_{35}}{2T} = \frac{h_1 - h_2}{2T}$;

(2) 取小球在位置 2~4 的过程研究, 根据动量定理可知, $mg \cdot 2T = mv_1 - mv_2$, 即 $mg \cdot 2T = m \frac{h_1 - h_2}{2T} - m \frac{h_2}{2T}$, 可得 $4gT^2 = h_1 - 2h_2$;

(3) 小球所受重力的冲量大于动量的增加量, 是由于空气阻力影响, 减小空气阻力影响可减小误差, 如选择体积小、密度大的小球等。(只要言之有理均可给分)

13. (1) 5.800 (5.799~5.801 均可) (2分) (2) 大于 (2分) (3) 2.8×10^{-3} (2分)

(4) $4g \left(L + \frac{d}{2} \right) = \left(\frac{d}{\Delta t_2} \right)^2 - \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2$ ($4gL = \left(\frac{d}{\Delta t_2} \right)^2 - \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2$ 也可得分) (3分)

【解析】(1) $d = 5.5 \text{ mm} + 0.01 \times 30.0 \text{ mm} = 5.800 \text{ mm}$;

(2) 由于小球经过光电门 2 时速度较大, 即 $\frac{d}{\Delta t_2} > \frac{d}{\Delta t_1}$, 则有 Δt_1 大于 Δt_2 ;

(3) 小球经过光电门 1 时, 由 $mg + T = m \frac{v^2}{L + \frac{d}{2}}$, 得 $mg \leq \frac{m \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2}{L + \frac{d}{2}}$, 解得 $\Delta t_1 \leq 2.8 \times 10^{-3} \text{ s}$;

(4) 由小球的机械能守恒得 $2mg \left(L + \frac{d}{2} \right) = \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_2} \right)^2 - \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2$, 即 $4g \left(L + \frac{d}{2} \right) = \left(\frac{d}{\Delta t_2} \right)^2 - \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2$ 。

14. 【解析】(1) 设企鹅向上“奔跑”时加速度大小为 a , 有 $x = \frac{1}{2}at^2$ (1分)

解得 $a = 2 \text{ m/s}^2$ (1分)

(2) 设企鹅向上“奔跑”时的末速度大小为 v , 有 $v = at = 1.6 \text{ m/s}$ (1分)

设向上滑行时企鹅的加速度大小为 a_1 , 时间为 t_1 , $mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_1$ (1分)

解得 $a_1 = 8 \text{ m/s}^2$

又 $v = a_1 t_1$ (1分)

解得 $t_1 = 0.2 \text{ s}$

设向下滑行时, 企鹅的加速度大小为 a_2 , 时间为 t_2 , $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_2$ (1分)

解得 $a_2 = 4 \text{ m/s}^2$

$x + \frac{v^2}{2a_1} = \frac{1}{2} a_2 t_2^2$ (1分)

解得 $t_2 = \frac{\sqrt{10}}{5} \text{ s}$

总时间为 $t_B = t_1 + t_2 = \frac{\sqrt{10} + 1}{5} \text{ s}$ (1分)

15. 【解析】(1) 小滑块恰能沿轨道运动到 G 点,

有 $-mg \cdot 2r - \mu mg \cdot 4r = 0 - \frac{1}{2}mv_A^2$ (1分)

解得 $v_A = 2\sqrt{26} \text{ m/s}$ (1分)

(2) 若小滑块恰能沿轨道从 A 点运动到 K 点, 在 JCK 圆轨道运动时在 J 点, 有

$mg = \frac{mv_J^2}{2r}$ (1分)

从 D 点运动到 J 点,有 $-\mu mg \cdot 4r = \frac{1}{2}mv_J^2 - \frac{1}{2}mv_D^2$ (1分)

在 DEF 圆轨道运动时在 D 点,有 $F + mg = \frac{mv_D^2}{r}$ (1分)

根据牛顿第三定律,小滑块对轨道的弹力大小 $F' = F$

解得 $F' = 74 \text{ N}$ (1分)

(3)若小滑块最终能停在 FG 轨道上,有最小初速度时,在 BCD 圆轨道运动时在 D 点,有

$mg = \frac{mv^2}{2r}$ (1分)

从 A 点运动到 D 点,有 $-mg \cdot 4r = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$ (1分)

解得 $v_1 = 10 \text{ m/s}$

有最大初速度时,在 GHJ 圆轨道运动时到 H 点速度为 0 (1分)

从 A 点运动到 H 点,有 $-\mu mg \cdot 4r - mg \cdot 3r = 0 - \frac{1}{2}mv_A^2$ (1分)

解得 $v_2 = 2\sqrt{31} \text{ m/s}$

则小滑块的初速度大小范围为 $10 \text{ m/s} \leq v_0 \leq 2\sqrt{31} \text{ m/s}$ (1分)

16.【解析】(1)设 A 获得的初速度大小为 v_0 ,利用动量定理, $I = m_A v_0$ (1分)

解得 $v_0 = 9 \text{ m/s}$

在 A、B 和弹簧作用的过程中,取向右为正方向,有

$m_A v_0 = m_A v_1 + m_B v_2$ (1分)

$\frac{1}{2}m_A v_0^2 = \frac{1}{2}m_A v_1^2 + \frac{1}{2}m_B v_2^2$ (1分)

解得 $v_1 = -3 \text{ m/s}$, $v_2 = 5 \text{ m/s}$ (1分)

(2)设 B 从刚下传到带到与传送带共速的过程中加速度大小为 a_1 ,位移大小为 x_1 ,

有 $m_B g \sin \theta + \mu m_B g \cos \theta = m_B a_1$ (1分)

解得 $a_1 = 10 \text{ m/s}^2$

$v_2^2 - v^2 = 2a_1 x_1$ (1分)

解得 $x_1 = 1 \text{ m}$

设此后滑块 B 向上减速运动的过程中加速度大小为 a_2 ,位移大小为 x_2 ,

有 $m_B g \sin \theta - \mu m_B g \cos \theta = m_B a_2$ (1分)

解得 $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$

又 $v^2 = 2a_2 x_2$ (1分)

解得 $x_2 = 4 \text{ m}$

B 向下加速过程,设到达传送带底端速度大小为 v_3 ,有 $v_3^2 = 2a_2(x_1 + x_2)$ (1分)

解得 $v_3 = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$

滑块 B 在传送带上运动的过程中,有

$W_f = \frac{1}{2}m_B v_3^2 - \frac{1}{2}m_B v_2^2$ (1分)

解得 $W_f = -16 \text{ J}$ (1分)

(3)对 A、B 和弹簧二次碰撞过程,取向左为正方向,有

$m_A |v_1| + m_B v_3 = (m_A + m_B) v_{共}$ (2分)

解得 $v_{共} = \frac{3+4\sqrt{5}}{3} \text{ m/s}$

$\frac{1}{2}m_A v_1^2 + \frac{1}{2}m_B v_3^2 = \frac{1}{2}(m_A + m_B) v_{共}^2 + E_{pmax}$ (2分)

解得 $E_{pmax} = \frac{29-12\sqrt{5}}{3} \text{ J}$ (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](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