

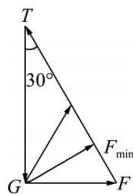
2024 届高三一轮复习联考(二) 湖南卷

物理参考答案及评分意见

- 1.A 【解析】因电梯上升,由速度-时间图像可知,电梯加速上升的时间段为 10.0 s 到 11.8 s,处于超重状态,A 正确。
- 2.C 【解析】根据机械能守恒定律可知到达底端 N 点时,两小球速度大小相等,但方向不同,重力的功率不相同,A 错误;由 M 到 N 的过程中,合力做功即两小球重力做功均为  $W_G = mgh$ ,B 错误;由 M 到 N 的过程中,重力的冲量  $I_G = mgt$ ,由于  $t_A > t_B$ ,所以小球 A 重力的冲量比小球 B 重力的冲量大,C 正确;到达底端 N 点时,小球 A 受到的支持力  $F_A = mg \cos \theta_A$ ,小球 B 受到的支持力  $F_B > mg \cos \theta_B$ ,由图可知  $\theta_A > \theta_B$ ,则  $F_B > F_A$ ,根据牛顿第三定律可知,小球 B 对轨道的压力大于小球 A 对轨道的压力,D 错误。
- 3.A 【解析】将小车 A 的速度沿绳和垂直绳方向分解,沿绳方向的分速度大小即为 B 物体上升的速度大小,则  $v_A = \frac{v_B}{\cos \theta}$ ,随着小车 A 向左运动, $\theta$  减小,则小车 A 做减速直线运动,A 正确,C 错误;物体 B 竖直匀速上升,绳子拉力等于物体 B 的重力,拉力大小不变,由于  $\theta$  减小,拉力在竖直方向的分力变小,则地面对小车 A 的支持力变大,B、D 错误。
- 4.D 【解析】脚踏板每分钟转 30 圈,则  $T = 2$  s,A 错误;牙盘转动的角速度  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 3.14$  rad/s,B 错误;飞轮边缘的线速度与牙盘边缘的线速度大小相等,即  $v_2 = \omega r_1 = 0.314$  m/s,C 错误;后轮的角速度与飞轮的角速度相等,则后轮边缘各点的线速度大小为  $v_3 = \frac{v_2}{r_2} r_3 = 2.826$  m/s,自行车匀速运动的速度大小为 2.826 m/s,D 正确。
- 5.C 【解析】根据开普勒第三定律有  $\frac{r_{地}^3}{T_{地}^2} = \frac{r_{冥}^3}{T_{冥}^2}$ ,解得  $T_{冥} = 3.18\sqrt{3.18} \approx 5.67$  年,A 错误;根据万有引力提供向心力可知  $G \frac{Mm_{地}}{r_{地}^2} = m_{地} \frac{v_{地}^2}{r_{地}}$ ,则地球公转速度  $v_{地} = \sqrt{\frac{GM}{r_{地}}}$ ,"樊锦诗星"在远日点做向心运动, $G \frac{Mm_{星}}{r_{远}^2} > m_{星} \frac{v_{远}^2}{r_{远}}$ ,则"樊锦诗星"在远日点的速度  $v_{远} < \sqrt{\frac{GM}{r_{远}}}$ ,由于  $r_{远} > r_{地}$ ,所以"樊锦诗星"在远日点的速度小于地球的公转速度,B 错误;根据牛顿第二定律可知  $G \frac{Mm}{r^2} = ma$ ,"樊锦诗星"在远日点的加速度与地球的加速度大小之比为  $\frac{a_{远}}{a_{地}} = \frac{r_{地}^2}{r_{远}^2} = \frac{1}{4.86^2}$ ,C 正确;轨道半长轴为 3.18 天文单位,远日点到太阳中心距离  $r_{远} = 4.86$  天文单位,则近日点到太阳中心距离  $r_{近} = 1.5$  天文单位,对于"樊锦诗星"在远日点和近日点附近很小一段时间  $\Delta t$  内的运动,根据开普勒第二定律有  $\frac{1}{2} v_{远} r_{远} \Delta t = \frac{1}{2} v_{近} r_{近} \Delta t$ ,解得  $\frac{v_{远}}{v_{近}} = \frac{r_{近}}{r_{远}} = \frac{1.5}{4.86}$ ,D 错误。
- 6.C 【解析】根据冲量公式  $I = Ft$  可知,地面对滑块 M 的冲量不为零,A 错误;当二者速度相等时,小物块 m 沿滑块 M 上滑的高度最大,设最大高度为 h,系统水平方向动量守恒,以  $v_0$  的方向为正方向,有  $mv_0 = (m+M)v$ ,根据机械能守恒可知,  $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m+M)v^2 + mgh$ ,解得  $h = 1.2$  m,B 错误;设小物块 m 返回滑块 M 的底端时,小物块 m 与滑块 M 的速度分别为  $v_1$ 、 $v_2$ ,系统水平方向动量守恒,有  $mv_0 = mv_1 + Mv_2$ ,根据机械能守恒定律有  $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2$ ,解得  $v_1 = -\frac{1}{3}v_0 = -2$  m/s,  $v_2 = \frac{2}{3}v_0 = 4$  m/s,根据动能定理,滑块 M 对小物块 m 做的功  $W = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = -16$  J,C 正确;根据动量定理,合力对滑块 M 的冲量大小为  $I = Mv_2 - 0 = 8$  N·s,D

错误。

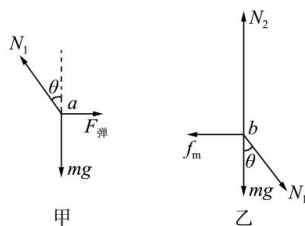
- 7.AD 【解析】对物块受力分析,作出如图所示的矢量三角形,可知在  $F$  由水平方向逆时针缓慢转至竖直方向的过程中,细线拉力  $T$  一直减小,根据共点力平衡可知  $T$  的最大值  $T_{\max} = \frac{G}{\cos 30^\circ} = \frac{2\sqrt{3}}{3}G = \frac{200\sqrt{3}}{3}$  N, A 正确, C 错误; 力  $F$  先减小后增大,  $F$  的最小值  $F_{\min} = G \sin 30^\circ = 50$  N, B 错误, D 正确。



- 8.AC 【解析】星球表面的物体受到的重力等于万有引力,  $mg = G \frac{Mm}{R^2}$ , 得  $g = \frac{GM}{R^2}$ , 则  $\frac{g_{\text{火}}}{g} = \frac{M_{\text{火}}}{M_{\text{地}}} \cdot \left(\frac{R_{\text{地}}}{R_{\text{火}}}\right)^2 = \frac{1}{9} \times 4 = \frac{4}{9}$ , 解得火星表面的重力加速度约为  $4.4 \text{ m/s}^2$ , A 正确, B 错误; 由万有引力提供向心力可得  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ , 在行星表面运行时  $r = R$ , 则  $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ , 因此  $\frac{v_{\text{火}}}{v_{\text{地}}} = \sqrt{\frac{M_{\text{火}}}{M_{\text{地}}} \cdot \frac{R_{\text{地}}}{R_{\text{火}}}} = \sqrt{\frac{1}{9} \times 2} = \frac{\sqrt{2}}{3}$ , 星球的第二宇宙速度是第一宇宙速度的  $\sqrt{2}$  倍, 则火星的第二宇宙速度  $v_2 = \frac{2}{3} \times 8 \approx 5.3 \text{ km/s}$ , C 正确, D 错误。

- 9.BD 【解析】由于拉力沿斜面向上, 则拉力做的功  $W = Fx$ , 可看出  $W-x$  图像的斜率代表拉力, 在  $0 < x < 10 \text{ m}$  的范围内, 拉力  $F = \frac{\Delta W}{\Delta x} = 20 \text{ N}$ , 根据动能定理有  $W - mg \sin \theta \cdot x = \frac{1}{2}mv^2$ , 则  $x_1 = 5 \text{ m}$  处物体的速度  $v_1 = 5\sqrt{2} \text{ m/s}$ , 此时拉力的功率  $P = Fv_1 = 100\sqrt{2} \text{ W}$ , C 错误; 同理可知,  $x_2 = 10 \text{ m}$  处物体的速度  $v_2 = 10 \text{ m/s}$ , 此时拉力功率最大, 则  $P_m = Fv_2 = 200 \text{ W}$ , D 正确; 从  $x=0$  到  $x=10 \text{ m}$  的过程中, 物体的运动时间为  $t_1$ , 由  $x = \frac{v_2}{2}t_1$  解得  $t_1 = 2 \text{ s}$ , 从  $x=10 \text{ m}$  到最高点的过程中, 拉力  $F' = \frac{\Delta W}{\Delta x} = 2 \text{ N}$ , 由  $mg \sin \theta - F' = ma$ , 解得物体的加速度大小为  $a = 4 \text{ m/s}^2$ , 物体继续向上运动的时间  $t_2 = \frac{v_2}{a} = 2.5 \text{ s}$ , 由  $x' = \frac{v_2}{2}t_2 = 12.5 \text{ m}$ , 则物体沿斜面向上运动的最大位移  $x_m = x_2 + x' = 22.5 \text{ m}$ , A 错误; 物体沿斜面向上运动的时间  $t = t_1 + t_2 = 4.5 \text{ s}$ , B 正确。

- 10.BCD 【解析】杆长为  $l$ ,  $a$  球靠在车厢的光滑竖直侧壁上, 距车厢底面的高度为  $0.8l$ , 则轻质杆与竖直方向的夹角的正切值  $\tan \theta = 0.75$ , 对  $a$  球受力分析如图甲所示, 在竖直方向根据平衡条件有  $N_1 \cos \theta = mg$ , 当  $a$  球与车厢左壁的弹力刚好为零时, 根据牛顿第二定律得  $mg \tan \theta = ma_1$ , 解得  $a_1 = g \tan \theta$ ; 当  $b$  球与车厢底面的静摩擦力刚好达到最大值时, 对  $b$  球受力分析如图乙所示, 在竖直方向根据平衡条件有  $N_2 = mg + N_1 \cos \theta = 2mg$ , 在水平方向根据牛顿第二定律有  $f_m - N_1 \sin \theta = ma_2$ , 又  $f_m = \mu N_2$ , 联立解得  $a_2 = (2\mu - \tan \theta)g$ ; 若  $\mu = 0.5$ , 此时  $a_1 > a_2$ , 则车厢的加速度最大值为  $a_2 = 2.5 \text{ m/s}^2$ , A 错误, B 正确; 若  $\mu = 0.8$ , 此时  $a_1 < a_2$ , 则车厢的加速度最大值为  $a_1 = 7.5 \text{ m/s}^2$ , C、D 正确。



一轮复习联考(二) 湖南卷 物理答案 第 2 页(共 5 页)

11.(1)0.2(1分) 2(2分) (2)0.5(2分) (3)把传感器固定在斜面顶端(2分)

**【解析】**(1)根据匀变速直线运动某段时间内的平均速度等于这段时间内中间时刻的瞬时速度,可得0.1s末的速度大小为  $v = \frac{0.16-0.12}{0.2} \text{ m/s} = 0.2 \text{ m/s}$ , 0.2s末的速度大小为  $v' = \frac{0.15-0.07}{0.2} \text{ m/s} = 0.4 \text{ m/s}$ , 由加速度定义式可知,木块的加速度大小为  $a = \frac{v'-v}{\Delta t} = \frac{0.4-0.2}{0.1} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2$ 。

(2)根据牛顿第二定律可知  $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma$ , 解得木块和斜面间的动摩擦因数  $\mu = \tan \theta - \frac{a}{g \cos \theta} = 0.5$ 。

(3)改进的方法是把传感器固定在斜面顶端,让木块以合适的初速度沿斜面上滑,使木块做匀减速直线运动,或让木块在传感器前由静止开始下滑,即可避免撞到传感器。

12.(1)①B(1分) ②左(2分)  $\frac{mx_4}{8T^2}(x_4-2x_2)$ (2分) ③BC(2分) (2) $m_3gl = \frac{1}{2}(m_3+m_4)\left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2$ (2分)

**【解析】**(1)①打点计时器应接交流电源,操作时应用手握住纸带的上端,让重物尽量靠近打点计时器,B正确。

②纸带上的点迹从左向右间距逐渐变大,则纸带的左端与重物相连。打点计时器打B点时的速度大小为  $v_B = \frac{x_2}{2T}$ , 打D点时的速度大小为  $v_D = \frac{x_4-x_2}{2T}$ , 在打B点到D点的过程中,重物动能增加量的表达式为  $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{mx_4}{8T^2}(x_4-2x_2)$ 。

③根据题意,设阻力大小为  $f$ , 由动能定理有  $(mg-f)h = \frac{1}{2}mv^2$ , 整理可得  $v^2 = 2\left(g - \frac{f}{m}\right) \cdot h$ , 若阻力为零,则两次实验的  $v^2-h$  图像斜率相等,由图可知,斜率不等,则阻力不为零,A错误,B正确;虽然斜率不相等,但不知道两重物所受阻力的情况,则两重物的质量关系不确定,即  $m_1$  可能等于  $m_2$ , C正确,D错误。

(2)若机械能守恒成立,有  $m_3gl = \frac{1}{2}(m_3+m_4)\left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2$ 。

13.(1)1.25 J (2)5.5 N

**【解析】**(1)小石片在竖直方向的分运动为自由落体运动,则

第一次接触水面前瞬间小石片的竖直分速度  $v_y = \sqrt{2gh_0} = 3 \text{ m/s}$ (2分)

第一次接触水面前瞬间小石片的动能  $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m(v_0^2 + v_y^2) = \frac{1}{2} \times 0.1 \times 25 \text{ J} = 1.25 \text{ J}$ (4分)

(2)小石片第一次接触水面后跳起的竖直分速度  $v'_y = \frac{v_y}{2}$ (1分)

以竖直向上为正方向,根据动量定理可知  $(F_y - mg)\Delta t = m v'_y - (-mv_y)$ (2分)

解得  $F_y = 5.5 \text{ N}$ (1分)

14.(1)3.66 J (2)①45 N ②0.612 5 m

**【解析】**(1)假设小物块中途会与传送带达到共速,小物块先在传送带上做加速运动,由牛顿第二定律有

$\mu mg = ma$ (1分)

解得  $a = 3 \text{ m/s}^2$

设与传送带共速需要的时间为  $t$ , 则  $v = v_0 + at$ (1分)

解得  $t = 0.2 \text{ s}$

加速过程中的位移  $x = \frac{v+v_0}{2}t$ (1分)

解得  $x=1.16 \text{ m} < l$ , 故假设成立(1分)

电动机多消耗的电能等于传送带克服摩擦力所做的功, 即  $\Delta E = \mu mg \cdot vt$  (1分)

解得  $\Delta E = 3.66 \text{ J}$  (1分)

(2)①假设小物块一直减速运动到 C, 则由动能定理有  $-\mu mgl = \frac{1}{2}mv_c^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  (1分)

解得  $v_c = 3.5 \text{ m/s}$ , 由于  $v_c > v'$ , 故假设成立(1分)

在 C 点, 根据牛顿第二定律有  $F - mg = m \frac{v_c^2}{R}$  (1分)

解得  $F = 45 \text{ N}$

根据牛顿第三定律可知小物块第一次运动到 C 点时对轨道的压力大小为  $F' = F = 45 \text{ N}$  (1分)

②小物块从 C 点运动到 F 点过程中, 由动能定理有

$$\frac{1}{2}mv_F^2 - \frac{1}{2}mv_c^2 = -mg(R + R \sin 30^\circ) \text{ (1分)}$$

解得  $v_F = \sqrt{1.75} \text{ m/s}$

而  $mg \sin 30^\circ = m \frac{v_F^2}{R}$ , 则小物块恰好可以通过 F 点(1分)

小物块从 C 点运动到最高点过程中, 由机械能守恒有  $\frac{1}{2}mv_c^2 = mgh$  (1分)

解得  $h = 0.6125 \text{ m}$  (1分)

15. (1)  $\frac{2\mu mgd}{v_0^2 - 2\mu gd}$  (2)  $2\mu mgd$  (3) 当  $0 < t \leq \frac{\sqrt{2}v_0}{\mu g}$  时, 物块 B 在木板 A 上的位置坐标为  $(-v_0t + \frac{\sqrt{2}}{4}\mu gt^2, v_0t - \frac{\sqrt{2}}{4}\mu gt^2)$ ; 当  $t > \frac{\sqrt{2}v_0}{\mu g}$  时, 物块 B 在木板 A 上的位置坐标为  $(-\frac{\sqrt{2}v_0^2}{2\mu g}, \frac{\sqrt{2}v_0^2}{2\mu g})$

【解析】(1)物块 B 和木板 A 组成的系统动量守恒, 有  $Mv_0 = (M+m)v$  (1分)

根据能量守恒有  $\mu mgd = \frac{1}{2}Mv_0^2 - \frac{1}{2}(M+m)v^2$  (1分)

联立解得  $M = \frac{2\mu mgd}{v_0^2 - 2\mu gd}$  (1分)

(2)根据系统动量守恒, 在 x 轴方向有  $Mv_0 = (M+m)v_1$  (1分)

在 y 轴方向有  $mv_0 = (M+m)v_2$  (1分)

根据能量守恒有  $Q = \frac{1}{2}(M+m)v_0^2 - \frac{1}{2}(M+m)(v_1^2 + v_2^2)$  (1分)

联立解得  $Q = 2\mu mgd$  (1分)

(3)将物块 B 的运动分解, 如图所示, 沿 y 轴方向, 物块 B 相对木板 A 做初速度大小为  $v_{0y} = v_0$ , 加速度大小为

$a_y = \frac{f_y}{m}$  的减速直线运动, 沿 x 轴方向, 物块 B 相对木板 A 做初速度大小为  $v_{0x} = v_0$ , 加速度大小为  $a_x = \frac{f_x}{m}$  的减

速直线运动, 物块 B 相对木板 A 的初速度大小为  $u_0 = \sqrt{2}v_0$ , 方向在第二象限与 x 轴负方向成  $45^\circ$  角。滑动摩擦力方向与相对速度方向相反, 在第四象限与 x 轴正方向成  $45^\circ$  角, 则滑动摩擦力的两个分力为  $f_x = f_y =$

$\frac{\sqrt{2}}{2}\mu mg$ , 经过一小段时间  $\Delta t$  后, 物块 B 的分速度  $v_y = v_{0y} - a_y \Delta t$ ,  $v_x = v_{0x} - a_x \Delta t$ , 即  $v_y = v_x$ , 则相对静止之

前,物块  $B$  相对木板  $A$  的速度方向不变,物块  $B$  所受摩擦力方向不变(1分)

物块  $B$  相对于木板  $A$  做匀减速直线运动,对物块  $B$ ,根据牛顿第二定律有  $\mu mg = ma$  (1分)

从开始到物块  $B$  相对木板  $A$  静止,用时  $t_1 = \frac{u_0}{a} = \frac{\sqrt{2}v_0}{\mu g}$  (1分)

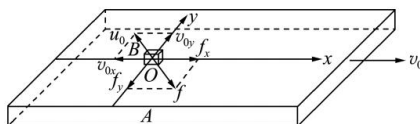
当  $0 < t \leq \frac{\sqrt{2}v_0}{\mu g}$  时,物块  $B$  在时间  $t$  内沿  $x$ 、 $y$  方向的位移分别为

$$x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \left( u_0 t - \frac{1}{2} a t^2 \right), y = \frac{\sqrt{2}}{2} \left( u_0 t - \frac{1}{2} a t^2 \right) \quad (2 \text{分})$$

即物块  $B$  在木板  $A$  上的位置坐标为  $\left( -v_0 t + \frac{\sqrt{2}}{4} \mu g t^2, v_0 t - \frac{\sqrt{2}}{4} \mu g t^2 \right)$  (1分)

在  $t_1$  时间内,物块  $B$  的分位移分别为  $x_1 = -\frac{\sqrt{2}v_0^2}{2\mu g}, y_1 = \frac{\sqrt{2}v_0^2}{2\mu g}$  (2分)

当  $t > \frac{\sqrt{2}v_0}{\mu g}$  时,物块  $B$  在木板上的位置坐标为  $\left( -\frac{\sqrt{2}v_0^2}{2\mu g}, \frac{\sqrt{2}v_0^2}{2\mu g} \right)$  (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