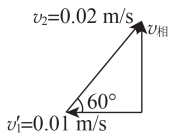


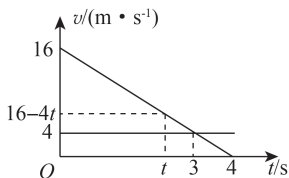
# 参考答案及解析

## 一、选择题

1. A **【解析】** 增大摩擦力可通过增加重量或增加接触面的粗糙程度, A 项正确; 火车转弯时, 速度越快, 火车所需的向心力越大, 火车对内侧铁轨的压力不会随之增大, B 项错误; 人的加速度为零时速度最大, 即橡皮绳的弹力等于重力时, C 项错误; 系安全带是为了减小突然刹车时, 由于人的惯性带来的伤害, D 项错误。
2. C **【解析】** 路程是轨迹的长度, 位移是质点运动的初位置指向末位置的有向线段, 由于时间相同, 根据公式  $v = \frac{\Delta x}{t}$  可知, 两人的平均速度相同, A 项错误, C 项正确; 由于两人在 C 点运动方向不同, 故两人在 C 点的速度一定不同, B 项错误; 平均速率是路程与时间的比值, D 项错误。
3. C **【解析】** “立正”与“跨立”人均处于静止状态, 人受到的合力均为零, A 项错误; “立正”时, 地面对人的支持力竖直向上, 没有摩擦力, “跨立”时, 支持力大小和方向不变, 但是两脚受到地面的摩擦力, 地面对一只脚的作用力为支持力与摩擦力的合力, 所以地面对一只脚的作用力增大, B、D 项错误, C 项正确。
4. A **【解析】** 根据题意可知, 托盘沿  $x$  轴正方向运动, 喷头与  $x$  轴正方向成  $60^\circ$  角匀速运动(以地面为参考系), 以托盘为参考系的运动速度为  $v_{\text{相}}$ , 根据勾股定理可得, 相对速度为沿  $y$  轴正方向的直线, 故选 A 项。



5. B **【解析】** 根据题目信息画出二者的速度—时间图像, 设经过时间  $t$ , 公交车与小狗相遇, 则此时公交车的速度为  $16 - 4t$  (m/s), 如图所示,



根据相对位移等于二者间的距离有  $\frac{16-4t-4+12}{2}t = 17.5$  m, 解得  $t = 2.5$  s 或  $3.5$  s(舍), 故公交车会撞小狗, A、C 项错误; 此时公交车的速度为  $6$  m/s, D 项错误; 公交车的位移为  $x = 16 \times 2.5 - \frac{1}{2} \times 4 \times 6.25 = 27.5$  m, B 项正确。

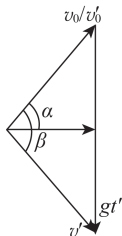
6. D **【解析】** 由图中可知, 小球上升的最大高度为  $0.5$  m, 则有  $0 = -v_0 + g_{\text{火}}t$ ,  $x = -v_0t + \frac{1}{2}g_{\text{火}}t^2$ , 解得  $g_{\text{火}} = 4$  m/s<sup>2</sup>,  $v_0 = 2$  m/s, A、B 项错误; 根据第一宇宙速度的计算公式可得  $v_1 = \sqrt{gR}$ , 其中  $\frac{g_{\text{地}}}{g_{\text{火}}} = \frac{5}{2}$ ,  $\frac{R_{\text{地}}}{R_{\text{火}}} = 2$ , 解得  $\frac{v_{1\text{地}}}{v_{1\text{火}}} \approx 2.2$ , 故火星的第一宇宙速度约为  $3.6$  km/s, C 项错误; 星球的密度根据黄金代换  $GM = gR^2$ , 可得  $\rho = \frac{3g}{4\pi GR}$ , 即  $\frac{\rho_{\text{火}}}{\rho_{\text{地}}} = \frac{g_{\text{火}}R_{\text{地}}}{g_{\text{地}}R_{\text{火}}} = \frac{4}{5}$ , D 项正确。

7. B **【解析】** 一开始系统静止, 弹簧的弹力等于  $P$  和  $Q$  的重力, 即  $(m_P + m_Q)g = kx_0$ , 施加拉力后, 二者一起做匀加速直线运动, 此时拉力最小, 即  $F_{\text{min}} = (m_P + m_Q)a$ ; 当  $P$  和  $Q$  分离的瞬间, 拉力最大, 即  $F_{\text{max}} - m_Pg = m_Pa$ , 弹簧的形变量为  $x'$  有  $kx' - m_Qg = m_Qa$ ,  $x_0 - x' = \frac{1}{2}at^2$ , 解得  $F_{\text{max}} = 22$  N,  $F_{\text{min}} = 12$  N,  $t = 0.5$  s。故选 B 项。

8. AD **【解析】** 两只碗由摩擦力提供向心力, 当达到最大静摩擦力时, 即  $f_{\text{max}} = \mu mg = m\omega^2 r$  时, 距离远的先滑动, A 项正确; 题目给出整个转盘的半径为  $R$ , 代入数据得  $\omega^2 = \frac{\mu g}{R} = (2\pi n)^2$ , 解得  $n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\mu g}{R}}$ , 但是两只碗的轨迹半径均小于  $R$ , 转速达到该值乙碗不发生滑动, B 项错误; 甲碗的质量大, 半径小, 无法确定静摩擦力的大小, C 项错误; 根据向心加速度公式  $a = \omega^2 r$ , 可得半径大的向心加速度大, D 项正确。

9. BC **【解析】** 将两次的初速度正交分解, 由于每次的抛出角度不变, 两次水平位移相同, 即  $x = v_0 t \cos \theta = v_0' t' \cos \theta$ ,  $t = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$ ,  $t' = 2 \frac{v_0' \sin \theta}{g}$ , 可得  $\frac{v_0}{v_0'} = \sqrt{2}$ ,  $\frac{t}{t'} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ , A 项错

误, B项正确; 根据位移公式有  $h = v_0 t \sin \theta - \frac{1}{2} g t^2$ , 可得  $\frac{h}{h'} = 2$ , C项正确; 第二次的末速度与初速度的大小相同, 速度矢量关系如图所示, 速度偏转角  $\frac{\alpha}{\beta} = \frac{1}{2}$ , 正切值非 2 倍的关系, D项错误。



10. ACD **【解析】** 由于物体乙的运动情况是速度由零加速后再减速为零, 故物体甲同样向上运动先加速后减速, 即物体甲先超重后失重, A项正确; 甲、乙两物体沿轻绳方向的速度相同, 将物体乙的速度正交分解, 根据已知可得物体乙做圆周运动, 如图 1 所示, 但是分解后没有已知角度, 无法求出甲和乙两个物体的速度关系, B项错误; 当物体乙运动到最低点时, 甲、乙两个物体的速度均为零, BC 段轻绳的拉力等于物体乙重力沿 BC 方向的分力, 沿 AC 方向, 甲、乙两物体的加速度相同, 力的分解情况如图 2 所示, BC 的拉力等于  $mg \sin \theta$ , 设 AC 的拉力为  $F_T$ ,  $F_T - mg \cos \theta = ma$ , 甲物体只受重力和竖直向上的拉力, 则  $Mg - F_T = Ma$ , 解得  $F_T = \frac{Mmg(1 + \cos \theta)}{M + m}$ , C、D项正确。

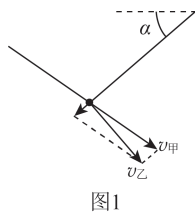


图1

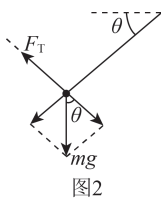


图2

二、非选择题

11. (1) O点(合理即可)(2分)

(2) B(2分)

(3) BD(2分)

**【解析】** (1) 本实验用到了等效替代法, 第二次用一个弹簧测力计拉小圆环时需仍拉至 O 点。

(2) 选用两个完全相同的弹簧测力计对实验无影响, A项错误; 为了减小误差本实验操作时应注意弹簧测力

计和细线要与木板平行, B项正确; 两个弹簧测力计的示数不一定相同, C项错误。

(3) 由于两个合力范围是  $|F_1 - F_2| \leq F_{\text{合}} \leq F_1 + F_2$ , 故选 B、D项。

12. (1) 不需要(2分)

(2) I(2分)

(3) 2(2分)

(4)  $\frac{1}{g}$ (2分)

**【解析】** (1) 实验中使用了气垫导轨, 故不需要平衡阻力。

(2) 根据牛顿第二定律可知,  $mg - F_T = ma$ , 拉力  $F_T$  小于砝码及托盘的重力  $mg$ , 当砝码及托盘的重力远大于拉力时, 砝码及托盘的加速度趋于重力加速度, 故选图线 I。

(3) 由题意可得  $mg = Ma$ , 故该图线的斜率为滑块的质量, 即  $M = \frac{1.8 \text{ N}}{0.9 \text{ m/s}^2} = 2 \text{ kg}$ 。

(4) 根据系统的牛顿第二定律有  $mg - F_T = ma$ ,  $F_T = Ma$ , 可得  $\frac{1}{a} = \frac{M}{g} \cdot \frac{1}{m} + \frac{1}{g}$ , 由此可知纵轴的截距为  $\frac{1}{g}$ 。

13. (1)  $0.5 \text{ m/s}^2$

(2)  $0.06 \text{ m}$ (或  $6 \text{ cm}$ )

(3)  $8.1 \text{ s}$

**【解析】** (1) 由于物品和置物筐没有初速度, 所以根据牛顿第二定律可得物品的加速度  $a_1 = \frac{\mu_1 mg}{m} = 0.5 \text{ m/s}^2$

(3分)

(2) 置物筐的加速度  $a_2 = \frac{2\mu_2 mg - \mu_1 mg}{m} = 1.5 \text{ m/s}^2$

(1分)

二者共速后物品不再相对滑动, 物品与传送带共速的时间为  $t_1 = \frac{v}{a_1} = 0.6 \text{ s}$

(1分)

置物筐与传送带共速的时间为  $t_2 = \frac{v}{a_2} = 0.2 \text{ s}$

(1分)

综上可得  $x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 0.09 \text{ m}$ ,  $x_2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 + v(t_1 - t_2) = 0.15 \text{ m}$

(1分)

相对位移为  $\Delta x = 0.06 \text{ m}$ , 即物品放置在距置物筐左侧  $6 \text{ cm}$  的位置

(1分)

(3) 根据(2)可知, 共速时置物筐已经运动了  $0.15 \text{ m}$ , 剩余的位移置物筐做匀速直线运动, 即  $x_{\text{余}} = L - x_2 - d = 2.25 \text{ m}$

(1分)

所以置物筐剩余的时间为  $t_3 = \frac{x_0}{v} = 7.5 \text{ s}$  (1分)

置物筐在传送带上运动的总时间为  $t = t_1 + t_3 = 8.1 \text{ s}$  (1分)

14. (1)  $\frac{4\pi^2 k^3 R}{T_0^2}$

(2)  $\frac{3\pi k^3}{GT_0^2}$

(3)  $\sqrt{\frac{8}{k^3}} T_0$

【解析】(1) 静止轨道卫星的周期等于地球的自转周期, 有  $\frac{GMm}{(kR)^2} = mkR \left( \frac{2\pi}{T_0} \right)^2$  (2分)

根据黄金代换  $GM = gR^2$  (2分)

联立解得  $g = \frac{4\pi^2 k^3 R}{T_0^2}$  (1分)

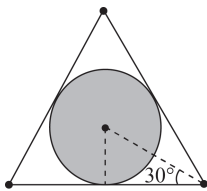
(2) 根据(1)可知  $M = \frac{gR^2}{G}$  (1分)

则地球的密度  $\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{3\pi k^3}{4GT_0^2}$  (2分)

(3) 由题意可知, 三个卫星的分布在赤道平面上的外切正三角形的三个顶点上, 如图所示, 由几何关系可知, 此轨道半径为  $2R$  (1分)

$\frac{GMm}{(2R)^2} = m \times 2R \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2$  (2分)

联立黄金代换式解得  $T = \sqrt{\frac{8}{k^3}} T_0$  (2分)



15. (1)  $\frac{5v_0^2}{g}$

(2)  $\sqrt{2}mg$  方向与  $x$  轴负方向成  $45^\circ$  角(或与  $z$  轴正方向成  $45^\circ$  角)

(3)  $\frac{3\sqrt{10}v_0^2}{g}$

【解析】(1) 由题意得, 小球在桌面上做圆周运动, 细绳的拉力提供向心力, 即  $F_T = \frac{mv_0^2}{l}$  (2分)

且  $F_T = \frac{1}{5}mg$

代入数据得  $l = \frac{5v_0^2}{g}$  (2分)

(2) 当小球离开桌面后由图乙可得, 小球在  $Oxy$  平面内做类平抛运动, 此时加速度方向沿  $x$  轴负方向, 由于恒力平行于平面  $Oxz$ , 故小球受到的重力和恒力的合力沿  $x$  轴负方向, 根据题意可知, 小球做圆周运动时的加速度为  $a_1 = \frac{g}{5}$ , 小球在  $y \geq 0$  的区域内的加速度为  $a_2 = g$  (2分)

由此可得恒力和重力的关系为  $F = \sqrt{2}mg$  (2分)

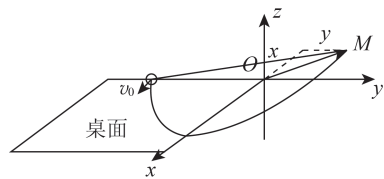
方向与  $x$  轴负方向成  $45^\circ$  角 (1分)

(3) 设小球沿  $x$  轴负方向做匀加速直线运动, 位移为  $x+l$  ( $x$  为绝对值), 沿  $y$  轴正方向的位移为  $y$ , 如图所示, 可得  $x+l = \frac{1}{2}gt^2, y = v_0t, l^2 = y^2 + x^2$  (用三角函数表示也可) (3分)

解得  $y = \frac{4}{5}l, x = \frac{3}{5}l$  (1分)

则出发点至  $M$  点的距离为

$d = \sqrt{\frac{81}{25}l^2 + \frac{9}{25}l^2} = \frac{3\sqrt{10}}{5}l = \frac{3\sqrt{10}v_0^2}{g}$  (3分)



# 辽宁省名校联盟 2025 年高三 10 月份联合考试

## 物理

题号	题型	分值	考查的主要内容及知识点	难度
1	选择题	4	物理规律的应用	易
2	选择题	4	物体运动描述的概念辨析	易
3	选择题	4	共点力的平衡	易
4	选择题	4	运动的合成与分解	中
5	选择题	4	追及相遇问题	中
6	选择题	4	$x-t$ 图像及估测中心天体的质量和密度	中
7	选择题	4	牛顿第二定律的临界问题	难
8	选择题	6	圆周运动与临界问题	中
9	选择题	6	斜抛运动规律	中
10	选择题	6	运动合成与分解与牛顿定律结合	难
11	非选择题	6	力的平行四边形定则	易
12	非选择题	8	探究加速度与合力和质量的关系	中
13	非选择题	11	牛顿定律的应用和传送带与板块模型	中
14	非选择题	13	万有引力的应用和估测中心天体的密度和质量	中
15	非选择题	16	类平抛运动和圆周运动结合与速度的合成与分解综合	难