

# 湘豫名校联考

## 2023年9月高三一轮复习诊断考试(一)

### 物理参考答案

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |     |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-----|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 | 12  |
| 答案 | D | C | D | A | B | C | D | D | BC | BC | BC | ABD |

一、选择题:本题共12小题,每小题4分,共48分。在每小题给出的四个选项中,第1~8小题只有一个选项符合题目要求,第9~12小题有多项符合题目要求,全部选对的得4分,选对但不全的得2分,有选错的得0分。

1. D 【解析】“1 318 km”指的是路程,不是位移的大小,A项错误;若研究从北京到上海的路程中高铁通过某一座桥的时间,不可以将其看成质点,B项错误;“234.1 km/h”是平均速率,C项错误;“5小时38分”为时间间隔,“06:20”“11:58”为时刻,D项正确。

2. C 【解析】质点的加速度不为零,可能是速度的方向发生变化,而速度的大小不变,如匀速圆周运动,A项错误;质点的加速度与速度的方向不相同,但如果加速度的方向与速度方向的夹角小于 $90^\circ$ ,则质点仍做加速运动,B项错误;由 $\Delta v=at$ 可知,质点速度的变化方向与其加速度的方向相同,C项正确;质点做平抛运动时,速度变化量的方向不变,D项错误。

3. D 【解析】由题图可知,甲、乙两车刹车后的位移大小相等,则 $t=0$ 时刻,两车并排行驶,A、C项错误;由题图中图线切线的斜率可知, $t=0$ 时刻,甲车刹车前的速度大小比乙车的大,B项错误;在刹车过程中,甲车的平均速度比乙车的大,D项正确。

4. A 【解析】设汽车刹车时的加速度大小为 $a$ ,汽车刹车后至停下来所用时间为 $t$ ,则 $x=\frac{1}{2}at^2$ ,由题意可知, $x-\frac{1}{2}a(t-1)^2=5\times\frac{1}{2}a\times 1^2$ ,解得 $t=3$  s,因此汽车整个刹车过程的平均速度为 $\bar{v}=\frac{x}{t}=10$  m/s,A项正确。

5. B 【解析】对半球体进行受力分析可知,墙面对半球体的作用力 $F=mg\tan\theta$ ,根据题意知斜面体与水平面之间的摩擦力大小为 $F_1=\mu(m+M)g$ ,又由 $F=F_1$ ,解得 $\mu=\frac{m}{M+m}\tan\theta$ ,B项正确。

6. C 【解析】以斜面体A与物块B、C为整体,设整体的加速度大小为 $a$ ,由牛顿第二定律知 $mg=4ma$ ,解得 $a=\frac{1}{4}g$ ,对物块B,由牛顿第二定律有 $mg\tan\theta=ma$ ,解得 $\tan\theta=\frac{1}{4}$ ,C项正确。

7. D 【解析】卫星从A点运动到D点的过程中,速度越来越小,因此卫星从A点运动到B点的时间小于从B点运动到D点的时间,A项错误;卫星从B点运动到D点的位移与从D点运动到B点的位移方向不同,因此平均速度不同,B项错误;卫星与地心的连线在相等时间内扫过的面积相等,由于从D点运动到C点的时间与从C点运动到A点的时间不等,所以卫星从D点运动到C点的过程中与地心连线扫过的面积与从C点运动到A点的过程中与地心连线扫过的面积不相等,C项错误;卫星在A点做离心运动,速度可能大于第一宇宙速度,卫星在D点做近心运动,因此速度小于过D点的圆周运动的线速度,即一定小于第一宇宙速度,D项正确。

8. D 【解析】游客每分钟运动的位移大小相同,方向不同,A项错误;游客受到的合外力的方向总是指向摩天轮的圆心,B项错误;座舱从最高点向最低点运动的过程中,游客先失重后超重,C项错误;座舱从最高点向最低点运动的过程中,游客在水平方向上的速度分量先减小后增大,D项正确。

9. BC 【解析】对接前,神舟十六号与天宫空间站绕地球做圆周运动的方向相同,A项错误;神舟十六号需要运动到天宫空间站后下方变轨才能实现对接,C项正确,D项错误;由  $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$  可知,对接前神舟十六号绕地球做圆周运动的线速度大小比天宫空间站的大,B项正确。

10. BC 【解析】由  $\mu mg = m\omega^2 r$ ,解得  $\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{r}}$ ,因此判断物块A比物块B先滑动,A项错误;当物块A刚好要滑动时,物块D也刚好要滑动,此时细线上刚好有拉力,B项正确;物块A滑动时,物块D由于细线的拉力不能滑动,因此物块A比物块D先滑动,C项正确;当物块B刚好要滑动时,物块C由于细线的拉力已提前滑动,D项错误。

11. BC 【解析】A、B两球在空中运动时,两球的加速度相同,速度变化一样快,A项错误;由于两球在竖直方向上相对静止,因此两球在空中运动时,B球相对于A球水平向左做匀速直线运动,B项正确;A球抛出后时间  $t$  内,A球在空中运动的平均速度大小是B球的  $\sqrt{2}$  倍,表明A球的位移为B的位移的  $\sqrt{2}$  倍,表明这段时间内,A球的水平位移和竖直位移相等,即  $v_0 t = \frac{1}{2}gt^2$ ,解得  $v_0 = \frac{1}{2}gt$ ,C项正确;A球抛出后的  $t$  时间末,B球的速度  $v_B = gt$ ,A球的速度  $v_A = \sqrt{v_0^2 + v_B^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}gt$ ,则  $v_A = \frac{\sqrt{5}}{2}v_B$ ,D项错误。

12. ABD 【解析】由题意知  $mg = k \times \frac{1}{4}h$ ,解得  $k = \frac{4mg}{h}$ ,A项正确;小球压缩弹簧的过程中满足  $mg - kx = ma$ ,解得  $a = g - \frac{4g}{h}x$ ,B项正确;由题意知,小球刚接触到弹簧时的速度  $v_1 = \sqrt{2gh}$ ,又  $v_m^2 - v_1^2 = 2 \times \frac{1}{2}g \times \frac{1}{4}h$ ,解得  $v_m = \frac{3}{2}\sqrt{gh}$ ,C项错误;小球运动到最低点时的加速度最大,设此时弹簧的形变量为  $x_1$ ,则  $kx_1 - mg = ma_m$ ,小球由速度最大到速度为零时弹簧的形变量为  $x_2 = x_1 - \frac{1}{4}h$ ,又  $v_m^2 - 0 = 2 \times \frac{1}{2}a_m \times x_2$ ,解得  $a_m = 3g$ ,D项正确。

## 二、非选择题;本题共6小题,共62分。

13. (7分)【答案】(1)6.70(1分) (2)  $\frac{d}{t_1}$  (1分)

(3)  $\frac{1}{t^2}$  (1分)  $mg$  (2分)  $\frac{2md^2}{2R-d}$  (2分)

【解析】(1)游标卡尺的读数为主尺读数与游标尺读数之和,所以小球的直径为

$$d = 6 \text{ mm} + 0.05 \times 14 \text{ mm} = 6.70 \text{ mm}.$$

(2)小球经过最低点时的速度大小  $v_1 = \frac{d}{t_1}$ 。

(3)由  $F - mg = m \frac{\left(\frac{d}{t}\right)^2}{R - \frac{d}{2}}$ ,可得  $F = mg + m \frac{d^2}{R - \frac{d}{2}} \cdot \frac{1}{t^2}$ ,可知为了能直观地研究实验规律需作  $F - \frac{1}{t^2}$  图象。

如果图象是一条倾斜的直线,图象与纵轴的截距为  $mg$ ,图象的斜率为  $\frac{2md^2}{2R-d}$ ,则表明在质量、半径不变的条件下,向心力与速度的平方成正比。

14. (8分)【答案】(1)AC(2分,选对1个得1分,选错不得分) (2)1.0(2分) 大(1分) (3)0.61(1分)  
0.006 1(1分)  $g$ (或  $10 \text{ m/s}^2$ )(1分)

【解析】(1)为使小车受到的合外力约等于砂和砂桶的重力,需要满足砂和砂桶的质量远小于小车的质量,A项正确;平衡摩擦力时,不能悬挂砂和砂桶,B项错误;每打完一条纸带后应立即关闭电源,C项正确;选取计数点时应选点迹清晰的点,计数点不一定必须从纸带上打下的第一个点开始选取,D项错误。

(2)根据逐差法可求得小车的加速度  $a = \frac{CE-AC}{4T^2} = 1.0 \text{ m/s}^2$ 。若交流电的实际频率小于  $50 \text{ Hz}$ ,则计算出的加速度大小比实际值大。

(3)由牛顿第二定律可知,  $F + mg = Ma$ ,解得  $a = \frac{1}{M}F + \frac{mg}{M}$ ,由题图知小车的质量为  $M = \frac{1}{k} = 0.61 \text{ kg}$ ,

$\frac{mg}{M} = 0.1 \text{ m/s}^2$ ,解得  $m = 0.006 1 \text{ kg}$ 。当砂桶中砂的质量很大时  $a = \frac{m_2 g}{M + m_2} = \frac{g}{\frac{M}{m_2} + 1} \approx g$ 。

15. (8分)【解析】(1)设空间站距离地球表面的高度为  $H$ ,对地面上的物体有  $G \frac{Mm'}{R^2} = m'g$  (1分)

对空间站有  $G \frac{Mm}{(R+H)^2} = m(R+H) \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$  (2分)

解得  $H = \sqrt{\frac{gR^2 T^2}{4\pi^2}} - R$  (1分)

(2)设在离地球表面高度  $h$  处的重力加速度大小为  $g'$ ,则  $G \frac{Mm}{(R+h)^2} = mg'$  (1分)

根据牛顿第二定律有  $F - m_0 g' = m_0 a$  (2分)

解得  $F = m_0 a + \frac{m_0 g R^2}{(R+h)^2}$  (1分)

16. (10分)【解析】(1)开始时,设最小拉力为  $F_{\min}$ ,此时物块  $A$  刚好不下滑,对物块  $A$  进行受力分析,根据力的平衡条件有  $F_{\min} + mg \sin \theta + F_1 = Mg \sin \theta$  (1分)

$mg \cos \theta + F_N = Mg \cos \theta$  (1分)

物块  $A$  所受的摩擦力  $F_1 = \mu F_N$  (1分)

解得  $F_{\min} = 5 \text{ N}$  (1分)

(2)当连接物块  $A$  的轻绳刚好与斜面垂直时,撤去拉力的瞬间摩擦力发生突变,对物块  $A$  进行受力分析,沿垂直斜面方向有  $mg + F_N' = Mg \cos \theta$  (2分)

沿斜面方向有  $Mg \sin \theta - F_1' = Ma$  (2分)

物块  $A$  所受的摩擦力  $F_1' = \mu F_N'$  (1分)

解得  $a = 7.5 \text{ m/s}^2$  (1分)

17. (13分)【解析】(1)设小球到达  $C$  点时速度大小为  $v_c$ ,根据题意由运动学公式知

$v_c^2 = 2g(R + R \cos \theta)$  (1分)

根据速度分解可知  $v_c = v_t \sin \theta$  (1分)

解得  $v_c = \sqrt{10gR}$  (1分)

$O_1, O_2$  两点间的距离  $x_1 = v_c t_1 + R \sin \theta$  (1分)

根据运动学公式可知  $R + R \cos \theta = \frac{1}{2} g t_1^2$  (1分)

根据速度分解可知  $v_c = v_t \cos \theta$

解得  $x_1 = 5.4R$  (1分)

(2) 小球在  $D$  点的速度  $v_D = v_c = \frac{4}{5} \sqrt{10gR}$

设细线的拉力为  $F$ , 根据牛顿第二定律得  $F + mg = m \frac{v_D^2}{R}$  (2分)

解得  $F = \frac{27}{5} mg$  (1分)

(3) 设小球在  $A$  点时的速度为  $v_A$ , 根据题意可知  $mg = m \frac{v_A^2}{R}$  (1分)

解得  $v_A = \sqrt{gR}$

小球在空中的运动轨迹为抛物线, 设细线刚要断开时小球的位置与  $O_2$  的连线与竖直方向的夹角为  $\alpha$ , 根据

运动的分解可知  $R + R \cos \alpha = \frac{1}{2} g t_2^2$  (1分)

小球沿竖直方向的速度大小为  $v_y = g t_2$

又  $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_A}$  (1分)

解得  $2 \cos^2 \alpha + 3 \cos^2 \alpha - 1 = 0$

解得  $\alpha = 60^\circ$  (1分)

18. (16分)【解析】(1) 设物块在传送带上开始滑动时加速度大小为  $a_1$ , 则有  $mg \sin \theta + \mu_1 mg \cos \theta = ma_1$  (1分)

解得  $a_1 = 10 \text{ m/s}^2$

设达到共速的时间为  $t_1$ , 则  $t_1 = \frac{v_1}{a_1} = 0.2 \text{ s}$  (1分)

运动的位移  $x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 0.2 \text{ m}$ , 设物块继续做加速运动的加速度为  $a_2$ , 则由牛顿第二定律有

$mg \sin \theta - \mu_1 mg \cos \theta = ma_2$  (1分)

解得  $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$

设物块滑离传送带时的速度大小为  $v_2$ , 则  $v_2^2 - v_1^2 = 2a_2(L - x_1)$  (1分)

解得  $v_2 = 4 \text{ m/s}$

(2) 设物块以加速度  $a_2$  做加速运动的时间为  $t_2$ , 则  $t_2 = \frac{v_2 - v_1}{a_2} = 1 \text{ s}$  (1分)

在最初  $0.2 \text{ s}$  时间内物块相对传送带向上运动, 相对滑动的距离为  $\Delta x_1 = v_1 t_1 - x_1 = 0.2 \text{ m}$  (1分)

以后的  $1 \text{ s}$  时间内物块相对传送带向下滑动, 则相对滑动的距离为  $\Delta x_2 = L - x_1 - v_1 t_2 = 1 \text{ m}$  (1分)

由于共速前物块相对传送带向上运动, 共速后物块相对传送带向下运动, 则物块向下运动的过程, 在传送带

上留下的痕迹长度为  $s = \Delta x_2 = 1 \text{ m}$  (1分)

(3) 物块滑上长木板后做匀减速直线运动, 加速度大小为  $a_3 = \mu_1 g = 5 \text{ m/s}^2$  (1分)

长木板做匀加速直线运动的加速度大小设为  $a_1$ , 由牛顿第二定律有  $Ma_1 = \mu_1 mg - \mu_2 (m+M)g$  (1分)

解得  $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$

设物块滑上长木板与长木板共速所用的时间为  $t_3$ , 共同速度为  $v_3$ 。根据运动学公式可知

$$v_2 - a_3 t_3 = a_1 t_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_3 = a_1 t_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_3 = \frac{2}{3} \text{ s}, v_3 = \frac{2}{3} \text{ m/s}$$

这段时间内, 长木板运动的距离为  $s_1 = \frac{1}{2} a_1 t_3^2 = \frac{2}{9} \text{ m}$  (1分)

共速后, 物块与长木板共同运动的加速度大小为  $a_2 = \mu_2 g = 1 \text{ m/s}^2$  (1分)

共速后又运动的距离为  $s_2 = \frac{v_3^2}{2a_2} = \frac{2}{9} \text{ m}$  (1分)

因此长木板运动的总距离为  $s = s_1 + s_2 = \frac{4}{9} \text{ m}$  (1分)