

名校联考联合体 2021 年秋季高一 12 月联考

物理参考答案

1. A 【解析】A. 速度为 0, 加速度可以不为 0, 如竖直上抛运动最高点, 故 A 正确;
B. 加速度与速度方向相同, 速度就增大, 还是做加速运动, 故 B 错误;
C. 根据 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知加速度 a 由速度的变化量 Δv 和速度发生改变所需要的时间 Δt 共同决定, 虽然 Δv 大, 但 Δt 更大时, 速度的变化率可以很小, 故 C 错误;
D. $\Delta v = a\Delta t$, 如果时间很短, 速度变化量就不一定大, 故 D 错误。
2. C 【解析】A. 物体对桌面的压力与桌面对物体的支持力是作用在不同物体上的, 是一对相互作用力, 故 A 错误;
B. 物体对桌面的压力是由于物体形变产生的, 施力物体是物体; 物体受到的重力是由于地球的吸引而产生的, 施力物体是地球, 故 B 错误;
C. 物体对桌面的压力是由于施力物体形变而产生的, 而这个压力的施力物体是物体, 故 C 正确;
D. 桌面对物体的支持力与物体对桌面的压力是作用力与反作用力, 不是平衡力, 故 D 错误。
3. B 【解析】A. 4.5 h 是用的时间的长度, 是指时间间隔, 故 A 错误;
B. 最高时速可达 350 km/h, 是某时刻的速度, 指瞬时速度, 故 B 正确;
C. 350 km/h 是指瞬时速度, 不是平均速度, 故 C 错误;
D. 研究火车完全通过桥梁的时间, 火车的长度不能忽略, 不可看成质点, 故 D 错误;
4. A 【解析】A. $v-t$ 图像围成的面积表示位移, $0 \sim 1$ s 物体的位移为 1 m, $1 \sim 2$ s 物体的位移为 -1 m, 合位移为 0, 故 A 图中物体回到了初始位置, 故 A 正确;
B. 纵轴表示位移, 0 时刻物体从正向 2 m 处出发, 2 s 末时到达负向的 2 m 处, 故没有回到初始位置, 故 B 错误;
C. 纵轴表示加速度, 物体第 1 s 内以 2 m/s^2 的加速度匀加速运动, 第 2 s 内, 物体以 -2 m/s^2 的加速度沿原方向做匀减速运动, 则 $t=2$ s 内位移不为零, 故物体没有回到初始位置, 故 C 错误;
D. 纵轴表示速度, 由图可知, 物体一直沿正方向运动, 故 2 s 末物体无法回到初始位置, 故 D 错误。
5. C 【解析】A. 力 F 沿斜面向上由零逐渐增大的过程中始终与支持力方向是垂直的, 无法在支持力方向上产生作用效果, 因此斜面对物块的支持力始终保持不变, 故 A 错误。
B. 开始拉力 F 小于重力的分力, 静摩擦力方向沿斜面向上, 增加拉力 F 的过程中, 摩擦力先减小后反向增大, 故 B 错误。
C. 斜面对物块的作用力是支持力和摩擦力的合力, 因为摩擦力与支持力垂直, 故其合力 $F = \sqrt{N^2 + f^2}$, 由前面分析知 N 不变, 而 f 先减小后增大, 则合力先减小后增大, 即斜面对物块的作用力先减小后增大, 故 C 正确。
D. 以斜面和物块整体为研究对象, 根据平衡条件则斜面受到地面的摩擦力等于力 F 在水平方向的分量, 外力 F 增大, 则水平方向分量一直增大, 故斜面受到地面的摩擦力逐渐增大, 故 D 错误。
6. D 【解析】若 B 物体正好运动到最高点时相遇, 则有: B 速度减为零所用的时间 $t = \frac{v_0}{g}$ ①

$$s_A = \frac{1}{2}gt^2 \quad ② \quad s_B = \frac{v_0^2}{2g} \quad ③ \quad \text{由 } s_A + s_B = H \quad ④$$

由①②③④解得 $v_0 = \sqrt{gH}$

当 A、B 两物体恰好在落地时相遇, 则有: $t = \frac{2v_0}{g}$

此时 A 的位移 $s_A = \frac{1}{2}gt^2 = H$, 解得: $v_0 = \sqrt{\frac{gH}{2}}$

A. 若 $v_0 > \sqrt{gH}$, 则两物体在 B 上升途中相遇, 故 A 错误;

B. 若 $v_0 = \sqrt{gH}$, 则 B 物体正好运动到最高点时相遇, 故 B 错误;

C. 若 $\sqrt{\frac{gH}{2}} < v_0 < \sqrt{gH}$, 则两物体在 B 下落途中相遇, 故 C 错误;

D. 若 $v_0 = \sqrt{\frac{2gH}{3}}$, 则 AB 两物体都在下落的过程中相遇, 故 D 正确。

7. BD 【解析】A. 1 N、5 N 的合力范围为 [4 N, 6 N], 7 N 不在合力范围之内, 所以三个力的合力不可能为零, 故 A 错误;

B. 3 N、5 N 的合力范围为 [2 N, 8 N], 8 N 在合力范围之内, 所以三个力的合力能为零, 故 B 正确;

C. 1 N、2 N 的合力范围为 [1 N, 3 N], 4 N 不在合力范围之内, 所以三个力的合力不可能为零, 故 C 错误;

D. 7 N、6 N 的合力范围为 [1 N, 13 N], 10 N 在合力范围之内, 所以三个力的合力能为零, 故 D 正确。

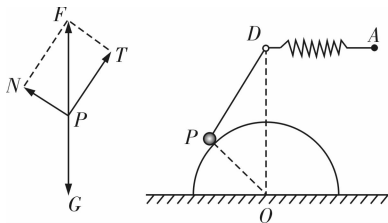
8. ABD 【解析】A. 根据题意, 加速度 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-5}{1} \text{ m/s}^2 = -5 \text{ m/s}^2$, 加速度大小为 5 m/s^2 , 故 A 正确;

B. $\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2} = \frac{20 + 0}{2} \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$, 故 B 正确;

C. 汽车速度减为 0 的时间, $t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - 20}{-5} \text{ s} = 4 \text{ s}$, 汽车在 6 s 内滑行的距离等于 4 s 内滑行的距离 $x = 20 \times 4 + \frac{1}{2} \times (-5) \times 4^2 = 40 \text{ m}$, 故 C 错误;

D. 根据 $v = v_0 + at$, 得汽车刹车后 2 s 末速度大小为 $v_2 = v_0 + at = 20 + (-5) \times 2 = 10 \text{ m/s}$, 故 D 正确。

9. AD 【解析】以小球为研究对象, 分析小球受力情况: 受重力 G , 细线的拉力 T 和半圆柱面的支持力 N , 作出 N 、 T 的合力 F ,



由平衡条件得知: $F = G$ 。

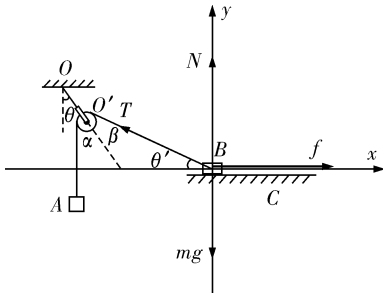
由 $\triangle NFP \sim \triangle PDO$ 得: $\frac{N}{PO} = \frac{F}{DO} = \frac{T}{PD}$

将 $F = G$, 代入得: $N = \frac{PO}{DO}G$, $T = \frac{PD}{DO}G$

由题意,缓慢地将小球从初始位置拉到圆柱顶点之前的过程中, DO 、 PO (即半径)不变, PD 长度变小,可见 T 变小, N 的大小不变。即弹簧的长度变短,弹簧秤的示数变小。

由牛顿第三定律知半球对小球的支持力与小球对半球的压力大小始终相等, N 的方向虽然变了但大小始终没变,因此小球对半球的压力也不变,故AD正确,BC错误。

10. AD **【解析】**A. 对物体B受力分析,受重力、支持力、拉力和向右的静摩擦力,如图根据共点力平衡条件,有 $T\cos\theta' = f$,而拉力 T 的大小移动前后都等于物体A的重力大小,由于角 θ' 变小,故B与水平面间的静摩擦力变大,故A正确;



B. 对物体B受力分析, $N = mg - T\sin\theta'$,拉力 T 大小不变, θ' 减小,故 N 增大,所以物体对水平面的压力也增大,故B错误;

C. 根据平衡条件,连接A、B两绳的合力大小等于细绳 OO' 所受拉力大小。连接A、B两绳拉力不变,但 $\alpha + \beta$ 增大,所以两绳的合力减小,细绳 OO' 所受拉力减小,故C错误;

D. 连接A、B两绳拉力大小相等,根据平衡条件和几何关系可知,始终存在 $\alpha = \beta = \theta$,故D正确。

11. (每空2分,共6分)(1)0.1 (2)1.82 (3)4.80

【解析】(1)电火花打点计时器正常工作时用了50 Hz的交流电,相邻计时点间的时间间隔为0.02 s,每两点间还有4个点没有画出来,则每两个计数点的时间间隔为0.1 s。

(2) D 点的速度为:

$$v_D = \frac{x_{CE} - x_{BD}}{2T} = \frac{0.5360 - 0.1720}{0.2} \text{ m/s} = 1.82 \text{ m/s},$$

(3)根据 $\Delta x = aT^2$,由逐差法得:

$$a = \frac{(x_{CD} + x_{DE}) - (x_{AB} + x_{BC})}{4T^2} = 4.80 \text{ m/s}^2.$$

12. (每空2分,共6分)(1)C (2) F' (3)大

【解析】(1)弹簧测力计的挂钩与纸面的摩擦会导致弹簧测力计的示数不等于细绳套受到的拉力;

(2) F 是通过作图的方法得到合力的理论值,而 F' 是通过一个弹簧秤沿 AO 方向拉橡皮条,使橡皮条伸长到 O 点,使得一个弹簧秤的拉力与两个弹簧秤的拉力效果相同,测量出的合力。故方向一定沿 AO 方向的是 F' ,由于误差的存在 F 和 F' 方向并不重合;

(3)由图可知,将 F_1 减小,合力 F 与 F' 更接近重合,则原因是 F_1 的大小比真实值偏大。

13. (12分)**【解析】**(1) $H = \frac{1}{2}at^2$,代入数据得 $a_1 = 9 \text{ m/s}^2$ (3分)

(2)已知打开降落伞后物资的加速度大小为 $a_2 = 15 \text{ m/s}^2$,静止下落 $v_0 = 0$,最后落地速度 $v' = 0$
由公式: $v^2 - v_0^2 = 2a_1h_1$ ① (2分)

$v'^2 - v^2 = -2a_2h_2$ ② (2分)

$$h+h_1=H \quad \textcircled{3} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{由}\textcircled{1}\textcircled{2}\textcircled{3}\text{联立可得 } v=9\sqrt{10} \text{ m/s} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$h=27 \text{ m} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

14. (14分)【解析】(1)对球2受力分析可知 $T_C = \frac{mg}{\tan \theta} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

$$T_C = \sqrt{3}mg \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$(2)\text{对球1、球2整体受力分析可得 } \tan \alpha = \frac{T_C}{3mg} = \frac{\sqrt{3}}{3} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\alpha = 30^\circ \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(3)由题意可得,整体处于动态平衡的过程中,对整体受力分析可知当细线c的拉力方向与细线a的拉力方向垂直时,此时细线c的拉力最小为 $T_C' = 3mg \sin 30^\circ \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

$$T_C' = \frac{3}{2}mg \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

此时细线c与水平方向的夹角为 $30^\circ \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

15. (18分)【解析】(1)由题意可知,门先加速后减速,减速的时间与加速的时间是相等的,减速与加速的位移也是相等的,均为 $\frac{d}{2}$:

$$\text{由 } v_0^2 = 2a \frac{d}{2}, \text{联立解得: } a = \frac{v_0^2}{d} = 0.40 \text{ m/s}^2 \dots\dots\dots (5 \text{ 分})$$

$$(2)\text{要使单扇门打开 } \frac{1}{2}d, \text{需要的时间为 } t_1, \frac{d}{2} = \frac{v_0}{2}t_1,$$

$$\text{得 } t_1 = 2.0 \text{ s} \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

人要 t_1 在时间内到达门框处即可安全通过,所以人到门的距离: $l = vt_1$

$$\text{联立解得: } l = 2.4 \text{ m} \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

(3)由题意,宽 b 的物体到达门框的过程中,每扇门至少要移动 $\frac{1}{2}b$ (大于 $\frac{d}{2}$) 的距离,结合运动的特点可知,每扇门的运动都需要经过两个阶段:先匀加速运动位移为 $\frac{d}{2}$,而后又做匀减速运动,设

减速的时间为 t_2 ,该过程中门移动: $s = \frac{1}{2}b - \frac{1}{2}d = 0.6 \text{ m}$ 的距离;由匀变速直线运动的公式得:

$$s = v_0 t_2 - \frac{1}{2}at_2^2$$

$$\text{联立解得: } t_2 = 1.0 \text{ s (或 } t_2 = 3.0 \text{ s, 不合题意,舍去)} \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$\text{要使门移动 } \frac{1}{2}b, \text{使用的时间为: } t = t_1 + t_2 = 3.0 \text{ s}$$

$$\text{所以物体运动的速度不能超过: } v_m = \frac{l}{t} = 0.8 \text{ m/s} \dots\dots\dots (4 \text{ 分})$$

注:运动学题解题的方法很多,解答正确即给满分