

## 2026 届高三年级(四调)考试

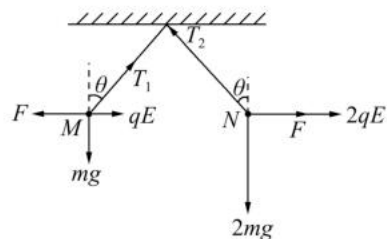
### 物理参考答案及评分意见

- 1.C 【解析】该同学始终处于平衡状态,所受合力为零,保持不变,A 错误;每只手掌受到桌面的支持力竖直向上,竖直方向上根据平衡条件  $G=2F_N$ ,可得支持力  $F_N=\frac{G}{2}$ ,即支持力不变,B 错误;由于手臂的作用力沿手臂方向,则每只手掌所受桌面的摩擦力  $f=\frac{F_N}{\tan \theta}=\frac{G}{2 \tan \theta}$ ,当  $\theta$  增大时, $f$  变小,地面对每张桌子的摩擦力与每只手掌所受桌面的摩擦力大小相等,C 正确,D 错误。
- 2.B 【解析】设物块自由落体阶段末速度为  $v$ ,两次下落高度相等,落地瞬间的速度也相等,以竖直向下为正方向,碰水泥地面的过程,由动量定理得  $Gt-4Gt=0-mv$ ,物块碰海绵的过程,由动量定理得  $G \cdot 3t-F \cdot 3t=0-mv$ ,解得  $F=2G$ ,B 正确。
- 3.A 【解析】设第 1 s 内水平方向的位移为  $x$ 、竖直方向的位移为  $y$ ,则第 2 s 内水平方向的位移为  $x$ 、竖直方向的位移为  $3y$ ,第 3 s 内水平方向的位移为  $x$ 、竖直方向的位移为  $5y$ ,可知第 1 s 内的位移  $s_1=\sqrt{x^2+y^2}$ ,第 2 s 内的位移  $s_2=\sqrt{x^2+(3y)^2}$ ,第 3 s 内的位移  $s_3=\sqrt{x^2+(5y)^2}$ ,若  $\frac{s_1}{s_2}=\frac{1}{2}$ ,可得  $x^2=7y^2$ ,则  $s_1:s_2:s_3=1:\sqrt{2}:2$ ,A 正确;同理可知  $s_1:s_2:s_3$  可能为  $1:2:\sqrt{10}$  或  $1:\sqrt{3}:\sqrt{7}$  或  $1:\sqrt{5}:\sqrt{13}$ ,B、C、D 错误。
- 4.B 【解析】两物块向心力大小分别为  $m\omega^2 r$ 、 $m\omega^2 2r$ ,故物块 B 先达到最大静摩擦力,绳子将产生拉力,则有  $m\omega^2 2r=\mu mg$ ,得  $\omega=\sqrt{\frac{\mu g}{2r}}$ ,A 错误;当物块 A 也达到最大静摩擦力时,对 B 有  $T+\mu mg=m\omega^2 2r$ ,对 A 有  $T-\mu mg=m\omega^2 r$ ,得  $\omega=\sqrt{\frac{2\mu g}{r}}$ , $T=3\mu mg$ ,C 错误,B 正确;当转台的角速度等于  $\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$  时,对 B 有  $T+\mu mg=m\omega^2 2r$ ,此时  $T=m\omega^2 r$ ,即此时 A 不受摩擦力,D 错误。
- 5.B 【解析】根据等量异种电荷连线中垂线上电势相等,可知 PO 是一条等势线,且电势为 0,故 O 点电势为 0,A 错误;两个正电荷在 M 点产生的电场强度方向由 M 指向 O,M 点处于两负电荷连线的中垂线上,则两负电荷在 M 点产生的电场强度方向由 M 指向 O,则 M 点的合电场强度方向由 M 指向 O,同理可知,N 处的合电场强度方向由 O 指向 N,由于正方形两对角线相互垂直,则 M 和 N 两点处的电场强度方向相互垂直,B 正确;PO 是一条等势线,把一个电子从 P 点移动至 O 点,电场力不做功,电子的电势能不变,C 错误;根据沿电场线方向电势降低可知  $\varphi_M>\varphi_O>\varphi_N$ ,把一个电子从 M 点移动至 N 点,电子的电势能增加,D 错误。
- 6.A 【解析】设足球脱离管道时速度大小为  $v$ ,此时足球和圆心的连线与水平方向的夹角为  $\theta$ ,由牛顿第二定律得  $mg \sin \theta=m \frac{v^2}{R}$ ,离开管道后,足球做抛体运动,将运动沿速度  $v$  的方向和垂直  $v$  的方向分解,则沿速度方向上有  $-v=v-g \cos \theta \cdot t$ ,沿垂直于速度方向上有  $R=\frac{1}{2} g \sin \theta \cdot t^2$ ,足球由最低点运动至脱离处,由机械能守恒得  $mg(R+R \sin \theta)=\frac{1}{2} m v_0^2-\frac{1}{2} m v^2$ ,联立解得  $v_0=\sqrt{(2+\sqrt{3}) g R}$ ,A 正确。
- 7.D 【解析】F 未作用时,设弹簧压缩量为  $x_0$ ,对 A、B 由平衡条件有  $k x_0=2 m g \sin \alpha$ ,由图乙可知 F 作用瞬间,A、B 加速度大小为  $a=\frac{3}{16} g$ ,此时对 A、B 有  $F-2 m g \sin \alpha+k x_0=2 m a$ ,联立解得  $F=\frac{3}{8} m g$ ,A 正

确;A、B 分离瞬间,A、B 间弹力为 0,且二者加速度相等,对 A 有  $mg \sin \alpha - F = ma_0$ ,对 B 有  $mg \sin \alpha - k(x_0 - l) = ma_0$ ,联立解得  $k = \frac{5mg}{8l}$ , $a_0 = \frac{1}{8}g$ ,B、C 正确;从 F 开始作用到 A、B 分离过程,结合  $v^2 - v_0^2 = 2ax$  可知图乙“面积”表示“ $\frac{1}{2}v^2$ ”的改变量,则有  $\frac{a - a_0}{2} \times l = \frac{1}{2}v^2$ ,解得 A、B 分离时的速度  $v$  满足  $v^2 = \frac{gl}{16}$ ,A、B 分离后,对 A 有  $mg \sin \alpha - F = ma'$ ,解得  $a' = \frac{1}{8}g$ ,A 还能继续沿斜面向上运动  $x = \frac{v^2}{2a'} = \frac{l}{4}$ ,D 错误。

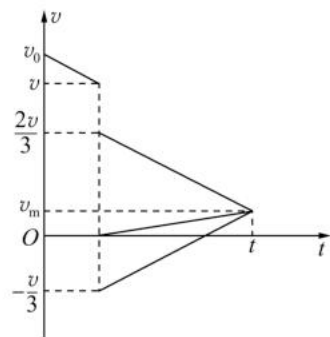
8.BD 【解析】忽略行星自转影响,在行星表面,万有引力与重力相等,有  $G \frac{Mm}{R^2} = mg$ ,则  $\frac{g_{\text{金}}}{g} = \frac{M_{\text{金}}}{M_{\text{地}}} \cdot \left(\frac{R_{\text{地}}}{R_{\text{金}}}\right)^2$ ,解得  $g_{\text{金}} \approx 8.9 \text{ m/s}^2$ ,A 错误;根据开普勒第三定律, $\frac{r^3}{T^2} = k$  中的  $k$  值由中心天体(太阳)决定,地球和金星均绕太阳公转,故  $k$  值相同,B 正确;根据万有引力提供向心力有  $\frac{GMm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ ,金星的轨道半径  $r$  比地球小,因此其线速度更大,C 错误;第一宇宙速度公式为  $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ ,金星与地球的第一宇宙速度之比为  $\frac{v_{\text{金}}}{v_{\text{地}}} = \sqrt{\frac{M_{\text{金}} R_{\text{地}}}{M_{\text{地}} R_{\text{金}}}} = \sqrt{\frac{0.82}{0.95}} \approx \sqrt{0.863} \approx 0.929$ ,代入地球的第一宇宙速度  $v_{\text{地}} = 7.9 \text{ km/s}$ ,得  $v_{\text{金}} = 0.929 \times 7.9 \text{ km/s} \approx 7.3 \text{ km/s}$ ,D 正确。

9.AB 【解析】如图,对两球进行受力分析,设两球间的库仑力大小为  $F$ ,对 M 球根据平衡条件有  $T_1 \cos \theta = mg$ , $F = T_1 \sin \theta + Eq$ ,对 N 球有  $T_2 \cos \theta = 2mg$ , $T_2 \sin \theta = F + 2Eq$ ,联立解得  $F = 4Eq$ ,小球 M 和 N 所受静电力的合力之比为  $\frac{F - Eq}{F + 2Eq} = \frac{1}{2}$ ,同时有  $F = \frac{kq \cdot 2q}{L^2}$ ,解得  $E = \frac{kq}{2L^2}$ ,A、B 正确;若仅将小球 M 和 N 交换位置,二者仍能在原位置保持平衡,则对 M 球有  $T_1' \cos \theta = mg$ ,



$T_1' \sin \theta = F + Eq$ ,对 N 球有  $T_2' \cos \theta = 2mg$ , $T_2' \sin \theta + 2Eq = F$ ,联立可得  $F + 4Eq = 0$ ,无解,假设不成立,C 错误;若仅将小球 M 的电荷量加倍,二者仍能在原位置保持平衡,则对 M 球有  $T_1'' \cos \theta = mg$ , $T_1'' \sin \theta = F' - 2Eq$ ,对 N 球有  $T_2'' \cos \theta = 2mg$ , $T_2'' \sin \theta = F' + 2Eq$ ,联立可得  $F' = 6Eq$ ,即  $E = \frac{2kq}{3L^2}$ ,与上述分析不符,假设不成立,D 错误。

10.CD 【解析】物块 A、B 碰撞前,物块 B 与木板 C 均静止,由于物块 A、B 与木板 C 之间的动摩擦因数均为  $\mu$ ,则撤去挡板 P 后,两物块在木板 C 上滑动时的加速度大小均为  $a_1 = \mu g$ ,设木板 C 加速过程中的加速度大小为  $a_2$ ,则有  $2\mu mg - \mu mg - \frac{\mu}{6} \cdot 4mg = ma_2$ ,解得  $a_2 = \frac{\mu g}{3}$ ,A 错误;设物块 A、B 碰撞前瞬间物块 A 的速度大小为  $v$ ,碰撞后瞬间物块 A、B 的速度分别为  $v_1$ 、 $v_2$ ,由动量守恒和能量守恒得  $mv = mv_1 + 2mv_2$ , $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \cdot 2mv_2^2$ ,



解得  $v_1 = -\frac{v}{3}$ , $v_2 = \frac{2v}{3}$ , $v-t$  图像如图所示,设木板 C 加速运动时间  $t$  后与物块 B 共速,则  $\frac{2v}{3} - v_m =$

$a_1 t, v_m = a_2 t$ , 解得  $t = \frac{v}{2\mu g}, v_m = \frac{v}{6}$ , 此时物块 A 的速度  $v_A = -\frac{v}{3} + a_1 t = \frac{v}{6} = v_m$ , 即恰好三者达到共

速, 根据图中关系得  $v_0^2 - v^2 = 2a_1 \frac{L}{2}, \left(\frac{2v}{3}\right)^2 - v_m^2 = 2a_1 x_1, v_m^2 = 2a_2 x_2, x_1 - x_2 = \frac{L}{2}$ , 解得  $v_m = \frac{\sqrt{3}v_0}{12}, L =$

$\frac{v_0^2}{4\mu g}$ , B 错误, C 正确; 设物块 A、B 碰撞后, 物块 A 相对木板 C 向左运动的距离为  $l$ , 则  $l = x_2 -$

$\left(-\frac{v}{3}t + \frac{1}{2}a_1 t^2\right)$ , 物块 A 与木板 C 之间由于摩擦产生的热量  $Q = \mu mg\left(\frac{L}{2} + l\right)$ , 解得  $Q = \frac{3mv_0^2}{16}$ , D 正确。

11. (1) ① 16.00 ② II 6 : 3 : 2 (2) AC [每空 2 分, (2) 少选得 1 分]

**【解析】**(1) ① 图乙中毫米刻度尺的分度值为 0.1 cm, 由图可知  $x = 16.00$  cm。

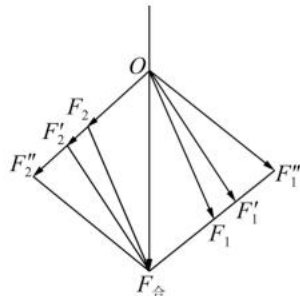
② 由表格中的数据可知, 当弹力的变化量相等时, 弹簧 I 的长度变化量  $\Delta x_1 = 15.91$  cm - 13.41 cm = 18.41 cm - 15.91 cm = 2.50 cm, 弹簧 II 的长度变化量  $\Delta x_2 = 27.02$  cm - 19.52 cm = 2.50 cm = 34.52 cm - 27.02 cm - 2.50 cm = 5.00 cm, 将弹簧 I 与弹簧 II 等效为一根新弹簧, 其长度变化量  $\Delta x =$

27.02 cm - 19.52 cm = 34.52 cm - 27.02 cm = 7.50 cm, 根据胡克定律  $k = \frac{\Delta F}{\Delta x}$  知,  $k_1 : k_2 : k_3 = \frac{1}{\Delta x_1} :$

$\frac{1}{\Delta x_2} : \frac{1}{\Delta x_3} = 6 : 3 : 2$ ; 当弹力的变化量相等时, 形变量越大, 灵敏度越高, 弹簧 II 劲度系数小于弹簧 I 的

劲度系数, 故用弹簧 II 来制作弹簧测力计, 灵敏度更高。

(2) 实验中, 弹簧测力计应与纸面平行, 读数时视线应正对弹簧测力计刻度线, A 正确; 橡皮条 OA 不一定在两细绳套 OB、OC 夹角的角平分线上, B 错误; 两个分力  $F_1$  与  $F_2$  的夹角为锐角,  $F_2$  增大、方向不变, 结点 O 位置不变, 即合力一定,  $F_1$  的变化如图所示, 由图可知, OC 逆时针旋转,  $F_1$  先减小后增大, C 正确; 本实验采用的科学方法是等效替代法, 改变拉力进行多次实验时, O 点不需要在同一位置, D 错误。



12. (1) B(1 分) E(1 分) (2) 4(1 分) (3) 乙(1 分) (4) 2.98, 3.40(或 2.97, 3.35; 2.99, 3.45)(每空 1 分)

(5) AB(2 分, 少选得 1 分)

**【解析】**(1) 为尽量减小实验误差, 电压表应选量程为 3 V 的, 故选 B; 电源内阻较小, 为了实验操作方便, 滑动变阻器选择 E。

(2) 改装后, 通过的总电流  $I = I_g + \frac{I_g R_g}{R_0} = 4I_g$ , 即量程扩大为原来的 4 倍。

(3) 由于改装后的电流表内阻已知, 因此电流表相对电源应采用内接法, 应该选择的实验电路是图中的乙。

(4) 改装后电流表的内阻  $R_A = \frac{R_0 R_g}{R_0 + R_g} = \frac{2 \times 6}{2 + 6} \Omega = 1.5 \Omega$ , 由闭合电路欧姆定律可得  $E = U + I(R_A + r)$ ,

则  $U = -I(R_A + r) + E$ , 可知  $U - I$  图像的纵轴截距等于电动势, 结合图像有  $E = 2.98$  V, 斜率绝对值  $R_A + r = \left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right| = \frac{2.98 - 2.00}{0.2} \Omega = 4.90 \Omega$ , 则  $r = 4.90 \Omega - 1.5 \Omega = 3.40 \Omega$ 。

(5) 电动机是非纯电阻, 电动机消耗的功率  $P = UI = U \cdot \frac{E - U}{r} = \frac{E}{r} \cdot U - \frac{1}{r} \cdot U^2$ , 根据数学二次函数规

律可知, 当  $U = \frac{E}{2}$  时, 电动机消耗功率到达最大值, A 正确; 此时电路中电流  $I = \frac{E - U}{r} = \frac{E}{2r}$ , B 正确, C、D

错误。

13.(1)3 : 4 (2)55 m 或 90 m

【解析】(1)小球 1 落地瞬间的速度大小为  $v_1 = \sqrt{2gh_1}$ , 反弹速度大小为  $v_1' = \sqrt{2gh_1'}$  (1 分)

解得  $v_1 = 20 \text{ m/s}$ ,  $v_1' = 15 \text{ m/s}$

则小球 1 落地后离开地面瞬间与落地前瞬间速度大小的比值为  $\frac{v_1'}{v_1} = \frac{3}{4}$  (1 分)

(2)小球 1 下落的时间  $t_0 = \frac{v_1}{g}$ , 反弹到最高点的时间  $t_2 = \frac{v_1'}{g}$  (1 分)

解得  $t_0 = 2 \text{ s}$ ,  $t_2 = 1.5 \text{ s}$

设小球 1 反弹到距地面上方 10 m 高度处时间为  $t_1$ , 则有  $h = v_1' t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2$  (1 分)

代入数据得  $t_1 = 1 \text{ s}$

若在小球 1 上升过程相遇, 相遇时小球 2 下落的高度  $H_2 = \frac{1}{2} g (t_0 + t_1)^2$  (1 分)

解得  $H_2 = 45 \text{ m}$

若在小球 1 下降过程相遇, 相遇时小球 2 下落的高度  $H_2' = \frac{1}{2} g [t_0 + t_1 + 2(t_2 - t_1)]^2$  (1 分)

解得  $H_2' = 80 \text{ m}$

故小球 2 离地的初始高度  $h_2 = H_2 + h = 55 \text{ m}$  或  $h_2' = H_2' + h = 90 \text{ m}$  (2 分)

14.(1)  $\frac{2a+c}{2a-c}$  (2)  $-\frac{4kQqc}{4a^2-c^2}$  (3)  $-\frac{kQq}{2a}$

【解析】(1)类比开普勒第二定律可知  $(a - \frac{c}{2})v_A = (a + \frac{c}{2})v_A'$  (2 分)

解得  $\frac{v_A}{v_A'} = \frac{2a+c}{2a-c}$  (2 分)

(2)根据电势计算公式  $\varphi = \frac{kQ}{r}$  可得 A 点的电势  $\varphi_A = \frac{kQ}{a - \frac{c}{2}}$  (1 分)

A' 点的电势  $\varphi_{A'} = \frac{kQ}{a + \frac{c}{2}}$  (1 分)

根据电场力做功与电势能的关系可知, 带电粒子从 A 运动到 A' 的过程中, 电场力对带电粒子做的功

$W_{AA'} = -q(\varphi_A - \varphi_{A'})$  (2 分)

解得  $W_{AA'} = -\frac{4kQqc}{4a^2-c^2}$  (2 分)

(3)在 A 点带电粒子动能与电势能之和  $E_A = -q\varphi_A + \frac{1}{2}mv_A^2$  (1 分)

在 A' 点带电粒子动能与电势能之和  $E_{A'} = -q\varphi_{A'} + \frac{1}{2}mv_{A'}^2$  (1 分)

根据能量守恒可知  $E = E_A = E_{A'}$  (1 分)

联立解得带电粒子动能与电势能之和  $E = -\frac{kQq}{2a}$  (1 分)

15.(1)28 N (2)4 m/s (3)5.69 m

【解析】(1)设物块  $P$  经过  $B$  点的速度为  $v_0$ ,受轨道支持力为  $F$ ,物块  $P$  从  $A$  点运动到  $B$  点的过程中,根

$$\text{据机械能守恒有 } mg(R-R\cos\theta) = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 \text{ (1分)}$$

$$\text{在 } B \text{ 点时有 } F - mg = m\frac{v_0^2}{R} \text{ (1分)}$$

根据牛顿第三定律可知物块  $P$  经过  $B$  点时对圆弧轨道的压力大小为  $F_{\text{压}} = F$  (1分)

解得  $F_{\text{压}} = 28 \text{ N}$  (1分)

(2)设物块  $P$  在传送带上一直做减速运动,到  $C$  点速度为  $v_C$ ,根据动能定理有

$$-\mu_1 mgL = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \text{ (1分)}$$

解得  $v_C = 4 \text{ m/s}$

由于  $v_C > v$ ,则假设成立,物块  $P$  一直做减速运动

即物块  $P$  从  $C$  点滑上水平轨道时的速度大小为  $4 \text{ m/s}$  (1分)

$$(3)\text{物块 } P \text{ 与滑块 } 1 \text{ 碰撞前瞬间的动能 } E_{k1} = \frac{1}{2}mv_C^2 - \mu_2 mgd \text{ (1分)}$$

物块  $P$  与滑块 1 碰撞过程中动量守恒,则  $mv_1 = 2mv_1'$  (1分)

$$\text{碰撞后瞬间系统动能 } E'_{k1} = \frac{1}{2} \cdot 2mv_1'^2 \text{ (1分)}$$

$$\text{解得碰撞后瞬间系统动能 } E'_{k1} = \frac{1}{2}E_{k1} = \frac{1}{4}mv_C^2 - \frac{1}{2}\mu_2 mgd \text{ (1分)}$$

同理可知物块  $P$ 、1 和 2 碰撞前瞬间,系统动能

$$E_{k2} = E'_{k1} - 2\mu_2 mgd = \frac{1}{4}mv_C^2 - \frac{1}{2}(1^2 + 2^2)\mu_2 mgd$$

$$\text{物块 } P、1 \text{ 和 } 2 \text{ 碰撞后瞬间,系统动能 } E'_{k2} = \frac{2}{3}E_{k2} = \frac{1}{6}mv_C^2 - \frac{1}{3}(1^2 + 2^2)\mu_2 mgd$$

$$\text{物块 } P、1、2 \text{ 和 } 3 \text{ 碰撞前瞬间,系统动能 } E_{k3} = E'_{k2} - 3\mu_2 mgd = \frac{1}{6}mv_C^2 - \frac{1}{3}(1^2 + 2^2 + 3^2)\mu_2 mgd$$

以此类推,在物块  $P$ 、1、2、 $\dots$ 、 $n-1$  和滑块  $n$  碰撞前瞬间,系统动能

$$E_{kn} = \frac{1}{2n}mv_C^2 - \frac{(n+1)(2n+1)}{6}\mu_2 mgd \text{ (1分)}$$

设一共碰撞  $n$  次,则  $E_{kn} > 0, E_{k(n+1)} < 0$

代入数据解得  $n = 5$ ,即最多可以碰撞到滑块 5,且  $E_{k5} = 0.5 \text{ J}$  (1分)

$$\text{与滑块 } 5 \text{ 碰后系统动能 } E'_{k5} = \frac{5}{6}E_{k5} = \frac{5}{12} \text{ J} \text{ (1分)}$$

设继续运动的距离为  $x$ ,则由  $-\mu_2 \cdot 6mgx = 0 - E'_{k5}$  (1分)

$$\text{解得 } x = \frac{25}{36} \text{ m}$$

物块  $P$  停止运动时距  $C$  点的距离  $\Delta x = 5d + x$  (1分)

解得  $\Delta x \approx 5.69 \text{ m}$  (1分)