

## 2026 届河北地区高三期中考试

### 物理参考答案及评分意见

1.C 【解析】起跳前,高台对运动员的支持力是由于高台的形变产生的,A 错误;起跳过程中,高台对运动员的支持力与运动员对高台的压力是一对作用力与反作用力,大小相等,B 错误;研究运动员的跳水动作时,我们需要关注运动员的身体姿势、动作细节等,不能忽略运动员的大小和形状,不能把运动员看成质点,C 正确;运动员在空中上升过程中,只受到重力的作用,加速度方向向下,处于失重状态,D 错误。

2.A 【解析】设每个支撑面给高压锅的支持力的竖直分量为  $F$ ,则  $F = \frac{1}{4}mg$ ,又  $\frac{F}{F_N} = \cos \alpha$ ,求得  $F_N = \frac{mg}{4\cos \alpha}$ ,

A 正确。

3.C 【解析】青蛙的跳跃视为平抛运动,则在竖直方向有  $h = \frac{1}{2}gt^2$ ,由于  $h_b < h_a$ ,则  $t_b < t_a$ ,A 错误;在水平方向有  $x = v_0t$ ,由于  $x_b = x_a$ ,则  $v_{0a} < v_{0b}$ ,B 错误;速度变化量  $\Delta v = gt$ ,则青蛙跳到  $a$  处过程中,速度变化量大,C 正确;末速度  $v = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2}$ ,青蛙跳到两处的末速度大小无法比较,D 错误。

4.D 【解析】由图像可知,振幅  $A = 2 \text{ cm}$ ,波长  $\lambda = 2.4 \text{ m}$ , $t = 0$  时,根据同侧法可知,波沿  $x$  轴负方向传播,质点 Q 振动方向沿  $y$  轴负方向,则  $\frac{3}{4}T = 0.6 \text{ s}$ ,解得周期  $T = 0.8 \text{ s}$ ,根据  $v = \frac{\lambda}{T}$ ,可知波速大小为  $v = 3 \text{ m/s}$ ,A、B 错误;

$\frac{\Delta t}{T} = \frac{1}{0.8} = \frac{5}{4}$ , $0 \sim 1 \text{ s}$  内质点 Q 运动的路程为  $\frac{5}{4} \cdot 4A = 10 \text{ cm}$ ,C 错误;由于  $t = 0$  时质点 Q 的位移为零,其振动

方向沿  $y$  轴负方向,则振动方程为  $y = 2\sin\left(\frac{5\pi}{2}t + \pi\right) \text{ cm}$ ,D 正确。

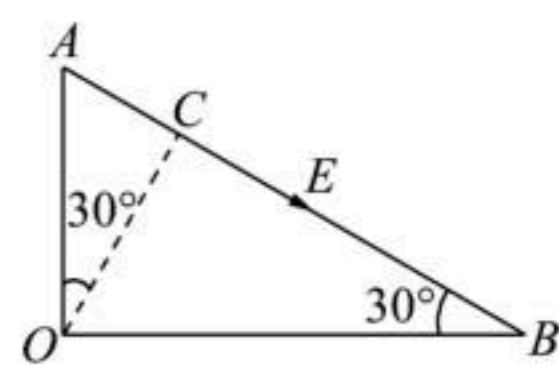
5.B 【解析】根据匀变速直线运动规律  $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ ,可得  $\frac{x}{t} = v_0 + \frac{1}{2}a \cdot t$ ,结合题图可知,甲车的初速度、加速度分别为  $v_{01} = 15 \text{ m/s}$ 、 $a_1 = -3 \text{ m/s}^2$ ,乙车的初速度、加速度分别为  $v_{02} = 5 \text{ m/s}$ 、 $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$ ,当两车的速度相同时,两车相距最远,则有  $v_{01} + a_1t_0 = v_{02} + a_2t_0$ ,解得  $t_0 = 2 \text{ s}$ ,此时二者之间的距离  $\Delta x = v_{01}t_0 + \frac{1}{2}a_1t_0^2 + x_0 -$

$\left(v_{02}t_0 + \frac{1}{2}a_2t_0^2\right) = 30 \text{ m}$ ,B 正确。

6.D 【解析】根据题意可知 O 点、A 点和 B 点的电势分别为  $\varphi_O = \frac{E_p}{1.5q} = \frac{2E_p}{3q}$ , $\varphi_A = \frac{E_p}{q}$ ,

$\varphi_B = -\frac{E_p}{3q}$ ,设 AB 连线上距离 A 点为  $x$  的 C 点的电势与 O 点相等,则有  $\frac{\varphi_A - \varphi_C}{x} =$

$\frac{\varphi_C - \varphi_B}{d - x}$ ,解得  $x = \frac{d}{2}$ ,根据几何关系可知,OC 与 AB 垂直, $\angle AOC = 30^\circ$ ,由于 OC 为



等势面,电场线与等势面垂直且沿电场线方向电势降低,则电场强度方向沿 AB 方向,A、B 错误;电场强度大小

为  $E = \frac{U_{AB}}{d} = \frac{\varphi_A - \varphi_B}{2d} = \frac{2E_p}{3qd}$ ,C 错误,D 正确。

7.C 【解析】小球的速度  $v_2$  可分解为沿绳方向和垂直绳方向的分速度,物块的速度  $v_1$  等于小球沿绳方向的分速度,即  $v_1 = v_2 \cos \alpha$ , $\alpha$  为小球速度与绳的夹角。当小球运动至滑轮 B 的正下方时  $\alpha = 90^\circ$ ,此时  $v_1 = 0$ ,即物块向

下运动过程中先加速后减速,动能先增大后减小,A 错误;物块下落的高度  $H = \frac{h}{\sin 53^\circ} - h = 0.25h$ ,B 错误;小球

在滑轮 B 正下方时速度最大,由系统机械能守恒得  $2mgH = \frac{1}{2}mv_2^2$ ,解得  $v_2 = \sqrt{gh}$ ,C 正确;小球运动至滑轮 B

的正下方时,物块速度为零,有向上的加速度,则轻绳拉力大于  $2mg$ ,D 错误。

8.AD 【解析】配重的周期为  $\frac{t}{N}$ ,则角速度  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi N}{t}$ ,A 正确;竖直方向根据受力平衡可得  $T = \frac{mg}{\cos \theta}$ ,B 错误;

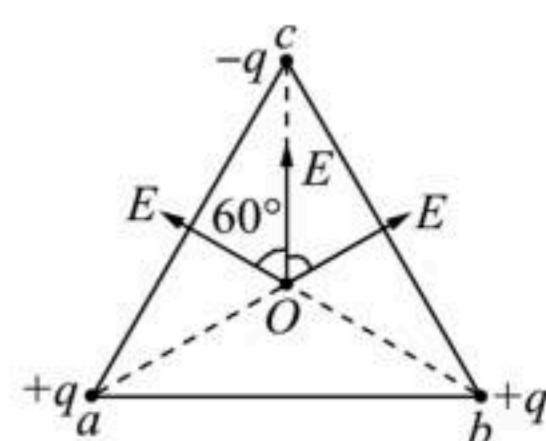
设配重做匀速圆周运动的半径为  $r$ ,则  $mg \tan \theta = m\omega^2 r$ ,解得  $r = \frac{gt^2 \tan \theta}{4\pi^2 N^2}$ ,C 错误;若减小配重的转速,角速度减小,则轻绳与竖直方向夹角变小,D 正确。

9.BC 【解析】弦长远小于光滑圆弧轨道的半径,因此两球的运动可近似为单摆运动,周期  $T = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g}}$ ,则两球的运动周期  $T$  相同,两球同时到达  $O$  点,在  $O$  点相遇,A 错误; $a$  球的位移大小是  $b$  球的两倍,根据平均速度的定义式  $\bar{v} = \frac{x}{t}$  可得, $a$  球的平均速度大小是  $b$  球的两倍,B 正确;重力的冲量  $I = Gt$ ,则  $a$  球所受重力的冲量大小是  $b$  球的两倍,C 正确;根据动能定理可知,动能变化量等于重力对小球做的功,即  $\Delta E_k = Gh$ ,则  $a$  球的动能变化量比  $b$  球的大,D 错误。

10.BD 【解析】根据对称性可知  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三处点电荷在  $O$  点产生的电场强度大小相等,均为

$$E = k \frac{q}{\left(\frac{L}{\sqrt{3}}\right)^2} = \frac{3kq}{L^2},$$

方向分别如图所示,根据电场强度的叠加法则可得  $O$  点的电场强度



大小为  $E_0 = 2E \cos 60^\circ + E = \frac{6kq}{L^2}$ ,A 错误;两个正点电荷在  $P$  点的合电场强度为零,故

$P$  点的电场强度即为负电荷在  $P$  点产生的电场强度,即  $E_P = k \frac{q}{\left(\frac{\sqrt{3}L}{2}\right)^2} = \frac{4kq}{3L^2}$ ,B 正确;根据等量同种电荷的电

场分布特点以及点电荷的电场分布特点可知, $M$  点和  $N$  点电场强度大小相等,根据对称性可知这两点电势相等,C 错误;电子由  $O$  点沿直线移动到  $M$  点过程中,电场力一直做负功,电势能增加,D 正确。

11.(1)①AB(2分,少选得1分) ②100(2分) (2)①  $32gx_2 = \left(\frac{x_3 - x_1}{T}\right)^2$  (其他形式正确即可得分,2分)

②减小阻力对实验的影响(合理即可得分,2分)

【解析】(1)①用悬挂钩码的方法给弹簧施加拉力,要保证弹簧位于竖直位置,使钩码的重力等于弹簧的弹力,要待钩码平衡后再读数,A 正确;应在弹簧的弹性限度范围内进行测量,钩码的数量不可以任意增加,B 正确;每次增加的钩码数量不必相等,C 错误。

②根据  $F = k\Delta x$ ,结合图像可知,图线斜率即为劲度系数,则  $k = \frac{\Delta F}{\Delta L} = \frac{4-0}{0.08-0.04} \text{ N/m} = 100 \text{ N/m}$ 。

(2)①根据纸带上某一点的速度可以认为是邻近两点的平均速度可知  $v_B = \frac{x_3 - x_1}{4T}$ ,若满足机械能守恒,则从起

点  $O$  到打下  $B$  点的过程中,有  $mgx_2 = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0$ ,联立并整理可得  $32gx_2 = \left(\frac{x_3 - x_1}{T}\right)^2$ 。

②本实验要求尽量选用质量较大、体积较小的钩码,目的是减小阻力对实验的影响。

12.(1)0.920(2分) (2)0.200 5(2分) (3)  $\frac{E\pi kd^2}{4}$ (2分) 不变(2分)

【解析】(1)螺旋测微器的读数为  $0.5 \text{ mm} + 42.0 \times 0.01 \text{ mm} = 0.920 \text{ mm}$ 。

(2)电流表的示数为  $0.50 \text{ mA}$ ,则流经干电池的电流  $I = \frac{I_A(R_A + R)}{R_0} + I_A$ ,代入数据可得  $I = 0.200 5 \text{ A}$ 。

(3)设电路中除了合金丝电阻外,其他电阻阻值之和为  $R_{\text{总}}$ ,根据闭合电路欧姆定律有  $E = I \cdot \rho \frac{l}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2} + IR_{\text{总}}$ ,

整理变形可得  $\frac{1}{I} = \frac{R_{\text{总}}}{E} + \frac{4\rho}{E\pi d^2} \cdot l$ , 可知  $\frac{1}{I} - l$  图像斜率  $k = \frac{4\rho}{E\pi d^2}$ , 解得  $\rho = \frac{E\pi k d^2}{4}$ ; 由于图像斜率与干电池的内阻无关, 电阻率的测量值与真实值相比不变。

13. (1)  $\frac{2hR^2}{Gt^2}$  (2)  $\frac{1}{t}\sqrt{2hR}$

【解析】(1) 根据自由落体运动公式可知  $h = \frac{1}{2}gt^2$  (2分)

解得  $g = \frac{2h}{t^2}$

在月球表面, 万有引力近似等于重力, 即  $G \frac{Mm}{R^2} = mg$  (2分)

解得  $M = \frac{2hR^2}{Gt^2}$  (1分)

(2) 由重力提供向心力得  $mg = m \frac{v^2}{R}$  (2分)

解得  $v = \frac{1}{t}\sqrt{2hR}$  (1分)

14. (1)  $\sqrt{7gR}$  (2)  $\frac{4mg}{3q}$  (3)  $\left(2\sqrt{3} + \frac{8}{3}\right)R$

【解析】(1) 由图乙得, 在  $0 \sim t_0$  内拉力  $F$  的冲量大小为  $I = \frac{1}{2} \cdot \frac{2m}{t_0} \sqrt{7gR} \cdot t_0$  (1分)

根据动量定理得  $I = mv_B$  (1分)

解得  $v_B = \sqrt{7gR}$  (1分)

(2) 设滑块通过半圆轨道上的  $C$  点时向心力恰好由重力和电场力的合力提供, 半径  $OC$  与  $OD$  的夹角为  $\theta$ , 则等

效重力的方向沿  $OC$  方向, 大小为  $F_{\text{合}} = \frac{mg}{\cos \theta}$  (1分)

电场力大小为  $F_{\text{电}} = mg \tan \theta$  (1分)

又  $F_{\text{电}} = qE$  (1分)

$F_{\text{合}} = \frac{mv_C^2}{R}$  (1分)

从  $B$  到  $C$ , 由动能定理有  $-F_{\text{合}}(R + R \cos \theta) = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$  (1分)

解得  $E = \frac{4mg}{3q}$  (1分)

(3) 从  $B$  到  $D$ , 由动能定理得  $-mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$  (1分)

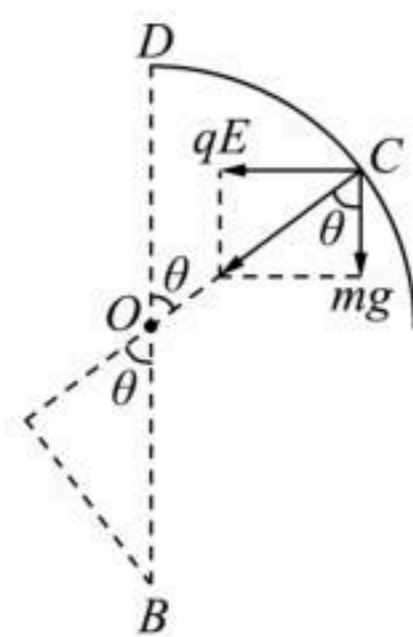
解得  $v_D = \sqrt{3gR}$

滑块从  $D$  点飞出后, 竖直方向做自由落体运动, 则  $2R = \frac{1}{2}gt_1^2$  (1分)

水平方向做初速度为  $v_D$  的匀加速直线运动, 则  $d = v_D t_1 + \frac{1}{2}a_x t_1^2$  (1分)

根据牛顿第二定律有  $a_x = \frac{qE}{m}$  (1分)

解得  $d = \left(2\sqrt{3} + \frac{8}{3}\right)R$  (1分)



15. (1) 0.6 m (2)  $\sqrt{5}$  m/s (3) 0.075 m

【解析】(1)物块  $a$  与圆弧轨道  $AB$  作用过程中,水平方向动量守恒,则  $m_a v_a = m_0 v_0$  (1分)

等式两边同时乘以时间  $\Delta t$ ,则  $m_a v_a \Delta t = m_0 v_0 \Delta t$ ,两边求和得  $m_a x_a = m_0 x_0$  (1分)

又  $x_a + x_0 = R$  (1分)

联立解得  $x_0 = 0.6 \text{ m}$  (1分)

(2)根据机械能守恒定律有  $m_a g(h+R) = \frac{1}{2} m_a v_a^2 + \frac{1}{2} m_0 v_0^2$  (1分)

解得  $v_a = \sqrt{5} \text{ m/s}$  (1分)

(3)物块  $a$  滑上木板  $c$  后,物块  $a$  的加速度  $a_1 = \mu g$  (1分)

解得  $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$

物块  $b$  和木板  $c$  整体加速度  $a_2 = \frac{\mu m_a g}{m_b + m_c}$  (1分)

解得  $a_2 = 0.5 \text{ m/s}^2$

则有  $s_1 = v_a t - \frac{1}{2} a_1 t^2 - \frac{1}{2} a_2 t^2$  (1分)

解得  $t = \frac{\sqrt{5}}{2} \text{ s}$

物块  $a$  与物块  $b$  碰撞前,物块  $a$  的速度  $v_{a1} = v_a - a_1 t$  (1分)

解得  $v_{a1} = \frac{\sqrt{5}}{2} \text{ m/s}$

木板  $c$  和物块  $b$  的速度  $v_{c1} = v_{b1} = a_2 t$  (1分)

解得  $v_{c1} = v_{b1} = \frac{\sqrt{5}}{4} \text{ m/s}$

物块  $a$  和物块  $b$  发生弹性碰撞,由动量守恒定律和能量守恒定律有  $m_a v_{a1} + m_b v_{b1} = m_a v_{a2} + m_b v_{b2}$  (1分)

$\frac{1}{2} m_a v_{a1}^2 + \frac{1}{2} m_b v_{b1}^2 = \frac{1}{2} m_a v_{a2}^2 + \frac{1}{2} m_b v_{b2}^2$  (1分)

解得  $v_{a2} = \frac{\sqrt{5}}{5} \text{ m/s}, v_{b2} = \frac{9\sqrt{5}}{20} \text{ m/s}$

碰撞后物块  $a$  以加速度  $a_3 = \mu g = 1 \text{ m/s}^2$  向右做匀加速直线运动

碰撞后物块  $b$  以加速度  $a_4 = \mu g = 1 \text{ m/s}^2$  向右做匀减速直线运动

木板  $c$  以加速度  $a_5 = \frac{\mu m_b g - \mu m_a g}{m_c} = 1 \text{ m/s}^2$  向右做匀加速直线运动

物块  $b$  与木板  $c$  第一次共速有  $v_{b2} - a_4 t' = v_{c1} + a_5 t'$  (1分)

解得  $t' = \frac{\sqrt{5}}{10} \text{ s}$

此时物块  $b$  和物块  $a$  速度分别为  $v_{b3} = v_{b2} - a_4 t' = \frac{7\sqrt{5}}{20} \text{ m/s}, v_{a3} = v_{a2} + a_3 t' = \frac{3\sqrt{5}}{10} \text{ m/s}$

此时物块  $a$  与物块  $b$  之间的距离  $s_2 = \frac{v_{b2} + v_{b3}}{2} t' - \frac{v_{a2} + v_{a3}}{2} t'$  (1分)

解得  $s_2 = \frac{3}{40} \text{ m} = 0.075 \text{ m}$  (1分)