

2025—2026 学年(上)高三年级天一小高考(一)

物理·答案

1~7 题每小题 4 分,共 28 分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。8~10 小题每小题 6 分,共 18 分,在每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求的,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 答案 C

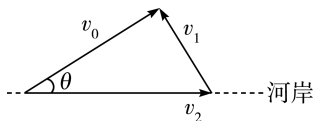
命题透析 本题以赛车手野外训练为背景,考查位移、瞬时速度、平均速度和平均加速度,考查考生的物理观念。

思路点拨 始发地和目的地的直线距离为 9 km,根据位移概念可知,从始发地到目的地的位移大小为 9 000 m, A 正确;速度计指示的是瞬时速度大小,则经过中点路标时的瞬时速度大小为 108 km/h = 30 m/s, B 正确;赛车从始发地到目的地的平均速度大小为 $\bar{v} = \frac{9 \text{ km}}{5 \text{ min}} = 30 \text{ m/s}$, C 错误;根据加速度定义式可知,从始发地到中点路标过程的平均加速度大小 $\bar{a} = \frac{30 \text{ m/s}}{120 \text{ s}} = 0.25 \text{ m/s}^2$, D 正确。

2. 答案 B

命题透析 本题以小船过河为背景,考查运动的分解与合成,考查考生的物理观念。

思路点拨 $L = 60 \text{ m}$,小船在静水中划行速率 $v_1 = 3 \text{ m/s}$,河水流速 $v_2 = 5 \text{ m/s}$ 。小船船头垂直指向对岸时,过河时间最短 $\frac{L}{v_1} = 20 \text{ s}$, A 错误, B 正确;根据 $v_2 > v_1$,小船不能垂直过河, C 错误;如图, v_2 与 v_1 的合速度 v_0 , v_0 与 v_2 的夹角越大,小船过河位移越小,由数学知识可知, θ 最大时有 $\sin \theta_m = \frac{v_1}{v_2}$,则最小位移为 $\frac{L}{\sin \theta_m} = 100 \text{ m}$, D 错误。



3. 答案 C

命题透析 本题以无人机运送工件为背景,考查牛顿第二定律,考查考生的物理观念。

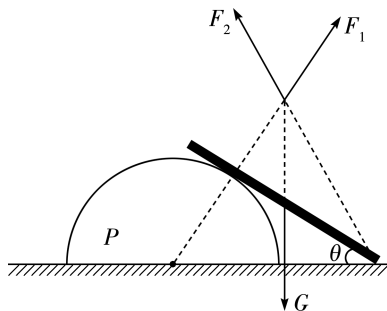
思路点拨 对 P 受力分析,根据牛顿第二定律可知,无人机的加速度水平向左,大小为 $a = g \tan \theta$,工件所受合外力 $F = ma = mg \tan \theta$, B 错误, C 正确;无人机的加速度向左,可能向右减速运动, A 错误;对 P 受力分析,可知轻绳的拉力大小为 $\frac{mg}{\cos \theta}$, D 错误。

4. 答案 A

命题透析 本题以木棒搭在圆柱上静止为背景,考查摩擦力、物体的平衡、整体法与隔离法,考查考生的物理观念。

思路点拨 木棒静止,受到竖直向下的重力 G 、斜向右上的弹力 F_1 ,如图所示,根据三力汇交原理可知,受到地

面的作用力 F_2 , 则 F_2 与水平地面夹角大于 θ , C 错误; 地面对木棒的作用力 F_2 为竖直向上的支持力 F_N 与水平向左的摩擦力 F_f 的合力, 则木棒受到 4 个力作用, A 正确; 对 P 、 Q 整体分析, 水平方向受力为零, 则 P 受到地面向右的摩擦力, D 错误; 对 P 、 Q 整体分析受力可知, P 对地面的压力大小等于 P 、 Q 总重力减去地面对 Q 的支持力, 小于 P 、 Q 的总重力, B 错误。



5. 答案 B

命题透析 本题以小球斜向上抛出的运动为背景, 考查抛体运动规律和机械能守恒定律, 考查考生的物理观念。

思路点拨 由几何关系, 小球在 P 、 Q 点时, 速度方向与竖直方向的夹角均为 θ , 故小球在 P 、 Q 点时的速度、动能相等, A 错误, B 正确; 根据速度分解可知, 小球初速度的水平、竖直分速度分别为 $v_x = v_0 \sin \theta$ 、 $v_y = v_0 \cos \theta$ 。过 Q

点时速度与 OQ 垂直, 有 $\tan \theta = \frac{v_x}{v_{y2}} = \frac{v_x}{gt - v_y}$, 又水平匀速运动有 $R(1 + \cos \theta) = v_x t$, 联立得 $t = \frac{2v_0 \cos \theta}{g} =$

$$\sqrt{\frac{2R \cos \theta (1 + \cos \theta)}{g \sin \theta}}, v_0 = \sqrt{\frac{gR(1 + \cos \theta)}{2 \sin \theta \cos \theta}}, \text{C、D 错误。}$$

6. 答案 B

命题透析 本题以穿在水平杆上的两带孔小球绕轴转动为背景, 考查摩擦力、平衡和向心力公式, 考查考生的科学思维。

思路点拨 开始细线无弹力, PQ 随着转动角速度增大, Q 达到最大静摩擦力, 有 $\mu_0 m_0 g = m_0 \omega_1^2 R_0$, 可得 $\omega_1 =$

$$\sqrt{\frac{\mu g}{L}}。 \text{此后角速度增大, } Q \text{ 受到的最大静摩擦力不变, 细线上出现弹力。因 } \sqrt{\frac{\mu g}{3L}} < \omega_1, \text{ 细线没有张力, 则 } P \text{ 不}$$

受摩擦力, A 错误; 之后增大角速度, 细线拉力提供 Q 做圆周运动而增大的向心力。对 P 分析受力, 细线拉力大小等于其受到的静摩擦力, 当 P 受到的静摩擦力达到最大 $\mu_p m_p g$ 时, 对 Q 应用向心力公式有 $\mu_p m_p g + \mu_0 m_0 g =$

$$m_0 \omega_2^2 R_0, \text{ 解得 } \omega_2 = \sqrt{\frac{6\mu g}{L}}。 \text{角速度 } \omega \text{ 在 } \omega_1 \text{ 与 } \omega_2 \text{ 之间, } PQ \text{ 相对水平杆都静止, } Q \text{ 受到最大静摩擦力不变, } P \text{ 受}$$

到沿 QP 方向的静摩擦力, B 正确, C、D 错误。

7. 答案 D

命题透析 本题以子弹水平射向玩具为背景, 考查平抛运动规律, 考查考生的物理观念。

思路点拨 子弹能击中玩具的临界条件为: 子弹接触玩具时速度方向平行玩具左边界, 则 $\tan 30^\circ = \frac{v_0}{v_y}$ 。根据

速度反向过水平位移中点可知, 击中玩具时下落高度 $h = \sqrt{3}L$, 则 $v_y = \sqrt{2gh}$, 得 $v_0 = \sqrt{\frac{2\sqrt{3}gL}{3}}$ 。只有当初速度

大于 $\sqrt{\frac{2\sqrt{3}gL}{3}}$, 子弹才能击中玩具, A、B、C 错误, D 正确。

8. 答案 BD

命题透析 本题以卫星变轨为背景, 考查万有引力定律、开普勒定律和向心力公式, 考查考生的物理观念。

思路点拨 卫星甲、乙的质量关系不清楚, 所受地球的万有引力大小关系无法确定, A 错误; 根据万有引力定律和牛顿第二定律可知, 卫星甲经过 P 点的加速度与卫星乙经过 P 点的加速度都相同, B 正确; 根据卫星运行速度 $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ 可知, 卫星甲在轨道 1 上的运行速度大于轨道 4 上的运行速度, 又根据物体做离心运动的条件可知, 卫星甲在轨道 1 上经过 P 点的速度小于在轨道 2 上经过 P 点的速度, 在轨道 2 上经过 P 点的速度大于在轨道 4 做圆周运动的速度, C 错误; 由题意可知, 轨道 3 的半长轴长度小于轨道 4 的轨道半径, 根据开普勒第三定律可知, 卫星甲绕轨道 4 运行的周期大于卫星乙绕轨道 3 运行的周期, D 正确。

9. 答案 ABD

命题透析 本题以小物块压缩弹簧为背景, 考查功率、弹簧弹性势能和系统机械能守恒定律, 考查考生的科学思维。

思路点拨 小物块释放后, 先做加速度减小的加速运动, 到合外力为 0 时速度最大, 此时压缩量 $x = \frac{mg}{k}$ 。根据功率 $P = mgv$ 可知, 速度先增大后减小, 则 P 先增大后减小, A 正确; 小物块释放后, 弹簧压缩量一直增大, 弹性势能一直增大, 而小物块与弹簧组成的系统机械能守恒, 可知小物块的机械能一直减小, B 正确; 小物块从 O 点释放, 最大速度为 v_1 , 根据系统机械能守恒有 $mgx = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv_1^2$, 小物块质量变为 $3m$, 从 O 点释放, 根据胡克定律可知下降高度 $3x$ 时速度最大。从开始到最大速度, 对小物块和弹簧, 根据系统机械能守恒, 有 $3mg(3x) = \frac{1}{2}k(3x)^2 + \frac{1}{2}(3m)v_2^2$, 联立解得 $v_2 = \sqrt{3}v_1$, C 错误, D 正确。

10. 答案 AC

命题透析 本题以把小球竖直向上抛出的运动为背景, 考查冲量概念和动量定理, 考查考生的科学思维。

思路点拨 根据动量定理可知, 小球受到的合外力冲量大小为 $\frac{3}{2}mv_0$, B 错误; 根据冲量概念可知, 重力冲量大小为 $mg t_2$, C 正确; 小球受到空气阻力大小与速率的比例常数设为 k , 设上升高度为 h , 把上升过程分成无数个小过程, 上升每个小过程的阻力冲量大小为 $kv_1 \Delta t_1 = k \Delta h$, 把上升各个小过程的空气阻力冲量相加可得上升过程的冲量大小为 kh , 同理下降过程空气阻力冲量大小也为 kh , 则上升过程和下降过程的阻力冲量大小相等, D 错误; 上升过程、下降过程, 分别对小球应用动量定理有: $-mgt_1 - kh = 0 - mv_0$ 和 $mg(t_2 - t_1) - kh = m \cdot \frac{1}{2}v_0$, 两式相减得 $t_2 = \frac{3v_0}{2g}$, A 正确。

11. 答案 (1) 左端(2分) $\frac{(d_5 - d_3)f}{10}$ (2分)

(2) $2k$ (2分)

命题透析 本题以小车做匀加速运动为背景, 考查匀变速直线运动规律, 考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1)由题意可知小车做加速运动,相等时间内位移增大,则纸带左端与小车相连;根据中点时刻瞬时速度等于对应时间的平均速度可知, $v_E = \frac{DF}{2T} = \frac{(d_5 - d_3)f}{10}$ 。

(2)小车做匀加速直线运动,位移公式 $x = v_A t + \frac{1}{2} a t^2$,两边除以对应时间 t 可得 $\frac{x}{t} = v_A + \frac{1}{2} a t$,即 $v = v_A + \frac{1}{2} a t$,可知斜率 $k = \frac{1}{2} a$,则 $a = 2k$ 。

12. **答案** (1)不需要(2分) >(2分)

(2) $\frac{\sqrt{L_3}}{\sqrt{L_2} - \sqrt{L_1}}$ (等价形式亦对,3分)

(3) $\sqrt{L_3} - \sqrt{L_2}$ (3分)

命题透析 本题考查动量守恒,考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1)为了保证小球经过 O 点时速度相同,只需要小球甲从同一位置静止释放,不需要轨道光滑;为了保证小球甲碰后不被反弹,所以甲球质量大于乙球。

(2)小球从 O 点飞出后均为平抛运动,设小球位移为 L ,由平抛运动的知识可得 $L \cos \theta = v_0 t$ 、 $L \sin \theta = \frac{1}{2} g t^2$,解得 $v_0 = \cos \theta \sqrt{\frac{gL}{2 \sin \theta}}$ 。由碰撞规律可知, B 点是小球甲第一次的落点, A 和 C 分别是碰后小球甲和乙的落点,

碰撞过程动量守恒有 $m_1 v_B = m_1 v_A + m_2 v_C$,代入可得 $k = \frac{\sqrt{L_3}}{\sqrt{L_2} - \sqrt{L_1}}$ 。

(3)碰撞过程动量守恒有 $m_1 v_B = m_1 v_A + m_2 v_C$,机械能守恒有 $\frac{1}{2} m_1 v_B^2 = \frac{1}{2} m_1 v_A^2 + \frac{1}{2} m_2 v_C^2$,联立得 $v_A + v_B = v_C$ 。代入可得 $\sqrt{L_1} + \sqrt{L_2} = \sqrt{L_3}$,变形为 $\sqrt{L_1} = \sqrt{L_3} - \sqrt{L_2}$ 。

13. **命题透析** 本题以小球在圆管内运动为背景,考查向心力公式和动能定理,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1)小球以速度 v_0 通过最高点时对管外壁的压力大小为 $\frac{2}{3} mg$,设管半径为 R 。

应用向心力公式有: $mg + \frac{2}{3} mg = \frac{mv_0^2}{R}$ (3分)

解得 $R = \frac{3v_0^2}{5g}$ (2分)

(2)由于管半径为 $R = \frac{3v_0^2}{5g}$

对小球,从最高点到最低点过程,根据动能定理有: $mg(2R) + W_f = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$ (3分)

解得 $W_f = -\frac{1}{5} mv_0^2$ (2分)

14. **命题透析** 本题以小物体沿直线运动为背景,考查匀变速直线运动规律,考查考生的物理观念。

思路点拨 (1)由题意可知撤去拉力后小物体做竖直上抛运动,加速度大小为 g ,设从 A 到 B 时间为 t 、加速度大小为 a 、末速度为 v_1 、位移为 x_1 ,则从 B 到 A 时间为 t 、加速度大小为 g 、位移设为 x_2 。

从 A 到 B 做初速度为 0 、加速度为 a 的匀加速直线运动,从 B 到 A 做初速度大小为 v_1 (向上)、加速度大小为 g (向下) 的匀变速直线运动,根据题意有 $x_1 = -x_2$ (1 分)

由位移公式有 $x_1 = \frac{1}{2}at^2$ (1 分)

$x_2 = v_1t - \frac{1}{2}gt^2$ (2 分)

根据速度公式有 $v_1 = at$ (1 分)

$-v_0 = v_1 - gt$ (1 分)

联立解得 $a = \frac{1}{3}g$ 、 $v_1 = \frac{1}{2}v_0$ (2 分)

说明:也可根据位移与平均速度、时间的关系,以及速度变化与加速度、时间的关系求解。

(2)小物体从最高点做自由落体运动,下落高度为 $h = \frac{v_0^2}{2g}$ (2 分)

小物体上升和下降的高度相同,则上升高度为 $H = \frac{v_0^2}{2g}$ (2 分)

15. **命题透析** 本题以小球沿楔形物体的轨道下滑为背景,考查动量守恒定律、机械能守恒定律、动能定理和功能关系,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1)取向右为正方向,小球 C 运动到水平面上时速度设为 v_{C1} ,此时 A 速度设为 v_{A1}

根据水平方向动量守恒有 $m_A v_{A1} + m_C v_{C1} = 0$ (1 分)

根据 AC 系统机械能守恒有 $m_C gR = \frac{1}{2}m_C v_{C1}^2 + \frac{1}{2}m_A v_{A1}^2$ (1 分)

解得 $v_{C1} = -1$ m/s(向左)、 $v_{A1} = 4$ m/s(向右)

小球下滑过程中, A 对小球做功设为 W ,应用动能定理有: $m_C gR + W = \frac{1}{2}m_C v_{C1}^2$ (1 分)

解得 $W = -2$ J (1 分)

(2) B 运动到 Q 点时的速度设为 v_{B1} ,根据动能定理有 $-\mu m_B gL = \frac{1}{2}m_B v_{B1}^2 - \frac{1}{2}m_B v_0^2$ (1 分)

解得 $v_{B1} = 4$ m/s

C 以速度 v_{C1} 向左运动压缩弹簧和 B 达到共同速度 v 时弹簧压缩量最大,弹性势能最大,设为 E_{pm}

对 B 、 C 应用动量守恒有: $m_B v_{B1} + m_C v_{C1} = (m_B + m_C)v$ (1 分)

根据功能关系有: $E_{pm} = \frac{1}{2}m_B v_{B1}^2 + \frac{1}{2}m_C v_{C1}^2 - \frac{1}{2}(m_B + m_C)v^2$ (1 分)

解得 $E_{pm} = 10$ J (1 分)

根据水平方向动量守恒有 $m_C v_{C1} + m_B v_{B1} = m_C v_{C2} + m_B v_{B2}$ (1 分)

根据 BC 系统机械能守恒有 $\frac{1}{2}m_C v_{C1}^2 + \frac{1}{2}m_B v_{B1}^2 = \frac{1}{2}m_C v_{C2}^2 + \frac{1}{2}m_B v_{B2}^2$ (1 分)

解得 $v_{C2} = 7$ m/s(向右)、 $v_{B2} = 2$ m/s(向右)

假设之后小球 C 没有上滑到轨道最顶端,此时 AC 水平速度为 v_1

对 AC,根据水平方向动量守恒有 $m_C v_{C2} + m_A v_{A1} = (m_C + m_A) v_1$ (1分)

解得 $v_1 = 6.4 \text{ m/s}$

从小球 C 被弹簧弹开到与 A 共速

根据功能关系有 $\frac{1}{2} m_C v_{C2}^2 + \frac{1}{2} m_A v_{A1}^2 - \frac{1}{2} (m_C + m_A) v_1^2 = m_C g H$ (1分)

解得 $H = 0.09 \text{ m}$ (1分)

(3) 小球 C 追上 A,再次沿轨道下滑后,设此时 A 的速度为 v_{A2} 、C 的速度为 v_{C3}

对 A 和 C,根据水平动量守恒定律有 $m_C v_{C2} + m_A v_{A1} = m_C v_{C3} + m_A v_{A2}$ (1分)

根据机械能守恒定律有: $\frac{1}{2} m_C v_{C2}^2 + \frac{1}{2} m_A v_{A1}^2 = \frac{1}{2} m_C v_{C3}^2 + \frac{1}{2} m_A v_{A2}^2$ (1分)

解得 $v_{A2} = \frac{44}{5} \text{ m/s}$ 、 $v_{C3} = \frac{29}{5} \text{ m/s}$

由上可知, $v_{A2} > v_{C3} > v_{B2}$, A、B、C 不再相遇,所以 A 的最大速度为 $v_{A2} = \frac{44}{5} \text{ m/s}$ (1分)