

2025—2026 学年(上)高三年级顶尖计划(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 本题考查学生对质点、速率、平衡和相互作用力等基础知识的掌握情况,考查学生的物理观念。

思路点拨 “自由搏击”中,需要关注机器人的动作来评判得分,故不能将其视为质点,A 错误;“1 500 m”为机器人行进轨迹的长度即路程,而非“位移”,B 错误;由图 3 可知,机器人缓慢通过起伏路面,按“平衡”问题处理,地面对机器人的作用力与机器人所受重力为一对平衡力,故其不变,C 正确;“碰撞”中,人对机器人的撞击力与机器人对人的撞击力为一对“相互作用力”,由牛顿第三定律可知其大小一定相等,D 错误。

2. 答案 A

命题透析 本题考查学生对速度—时间图像的理解与运用水平,考查学生的物理观念。

思路点拨 设加速时间为 t_1 ,由速度—时间图像“面积”的物理意义可得 $x = \frac{t-t_1+t}{2} \cdot v$,代入数据解得 $t_1 =$

16 s,故 A 项正确;游览车匀速行驶的时间 $t_2 = t - t_1 = 44$ s,B 项错误;游览车启动阶段的加速度大小为 $a = \frac{v}{t_1} =$

$\frac{5}{16}$ m/s²,C 项错误;游览车匀速行驶的距离则为 $x_2 = v \cdot t_2 = 220$ m,D 项错误。

3. 答案 D

命题透析 本题考查学生对卫星模型的理解应用水平,考查学生的科学思维。

思路点拨 由开普勒第一定律可知,地球应位于“东方红一号”卫星椭圆轨道的一个焦点上,而非“中心”,所以 A 项错误;卫星、空间站的加速度均为地球对其引力产生的加速度,由万有引力定律及牛顿第二定律可得 $a =$

$\frac{GM}{r^2}$,即加速度大小仅取决于离地球的距离,故“东方红一号”位于远地点时的加速度小于“天宫”空间站的加速

度,B 项错误;开普勒第二定律适用于同一颗行星(或卫星),对于“东方红一号”和“天宫”则不成立,C 项错误;“东方红一号”的轨道半长轴大于“天宫”空间站的轨道半径,由开普勒第三定律可知,D 项正确。

4. 答案 B

命题透析 本题考查斜面上的共点力的平衡,考查学生的科学思维。

思路点拨 对物体受力分析可知,物体受重力、支持力、水平力 F 以及摩擦力的作用而处于平衡状态,将重力分解为垂直于斜面和沿斜面的两个分力,根据平衡条件可知,在沿斜面方向上,重力的分力 $mg\sin\theta$ 与水平力 F 以及摩擦力的合力为零,则摩擦力大小等于水平力与重力沿斜面向下的分力的合力,由几何关系可知,该物体受到的摩擦力大小为 $\sqrt{F^2 + (mg\sin\theta)^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}mg$,故 B 正确。

5. 答案 C

命题透析 本题考查学生对运动与相互作用的物理观念和牛顿运动定律的理解及应用水平,考查学生的应用推理能力。

思路点拨 自由落体运动是理想化的物理运动模型,物体在只受重力由静止释放的条件下,物体的运动方能视为自由落体运动,故 A 项错误;由 $f = k \cdot Sv$ 可知系数 k 的国际单位应为“ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ”,B 项错误;雨滴下落高度足够高,说明雨滴落地前已经处于平衡状态,故有 $\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot g = k \cdot \pi R^2 \cdot v$,解得 $v = \frac{4\rho g}{3k} \cdot R \propto R$,所以 C 项正确,D 错误。

6. 答案 C

命题透析 本题考查学生运动与相互作用的物理观念,考查对超重失重、圆周运动等模型的理解及应用。

思路点拨 当歼 35 加力起飞向上爬升时,驾驶员所受合力 $F_{\text{合}} = ma = 1\,000\text{ N}$,考虑到飞行员的重力,故飞机对飞行员的作用力 $F > F_{\text{合}} = 1\,000\text{ N}$,A 项错误;当歼 35 在水平面内盘旋做匀速圆周运动时,飞行员所受合力为“向心力”,对飞行员受力分析知,飞机对飞行员的作用力 $F > mg = 500\text{ N}$,B 项错误;当歼 35 做“筋斗”飞到最高点时,飞行员做圆周运动的“向心加速度” $a_n = \frac{v^2}{R} = 50\text{ m/s}^2$,对飞行员受力分析得 $F + mg = F_n$,即得 $F = 4mg$,故飞行员承受的载荷可达到 4 G,C 项正确;当歼 35 加速下降时,在竖直方向具有向下的加速度,飞行员处于失重状态,D 项错误。

7. 答案 B

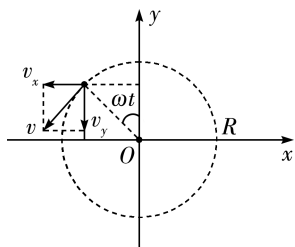
命题透析 本题考查学生对斜抛基本规律的掌握情况,并涉及数学三角函数等数学知识的运用,考查学生对物理数学知识的综合运用能力。

思路点拨 由题意可知,足球在空中做斜抛运动且竖直位移为零,水平位移为 78.4 m。设足球被踢出时的速度即斜抛初速度大小为 v_0 ,方向与水平方向成 α 角,则有 $x = v_0 \cos \alpha \cdot \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$,解得 $v_0 = \sqrt{\frac{gx}{\sin 2\alpha}} \geq \sqrt{gx} = 28\text{ m/s}$,B 项正确。

8. 答案 BC

命题透析 本题考查学生对运动的分解、圆周运动等基础知识的理解应用水平,检测学生分析综合推理等科学思维品质。

思路点拨 质点沿 x 、 y 轴方向的分速度与时间的关系式分别为 $v_x = -v \cdot \cos \omega t$, $v_y = -v \cdot \sin \omega t$,故 A 错误,B 正确;消除参量 t 则可得 $v_x^2 + v_y^2 = v^2$,所以质点的 $v_y - v_x$ 图像为以坐标系原点为圆心,以 v 为半径的圆,C 项正确;质点向心加速度沿 y 轴方向的分加速度为 $a_y = -\omega^2 R \cdot \cos \omega t$ 且有 $y = R \cdot \cos \omega t$,可得 $a_y = -\omega^2 \cdot y$,所以 D 项错误。



9. 答案 AC

命题透析 本题考查学生对开普勒第三定律、万有引力定律、匀速圆周运动、离心运动等基础必备知识及卫星模型的理解水平,检测学生必备知识及分析推理等科学思维品质。

思路点拨 “实践 25”卫星由运行圆轨道 I 进入转移轨道需加速做离心运动,故需在 A 点加速,A 项正确;“实践 25”的转移轨道 III 与其运行轨道 I 和 G7 运行轨道 II 相切于 A、C 两点,“实践 25”要在 C 点加速方能进入轨道 III 与 G7 共速,所以其沿轨道 III 到达 C 点时速度小于 G7 的运行速度,B 项错误;轨道 III 的长轴为 $a = r_1 + r_2$,

地球同步卫星运行周期等于地球的自转周期 T ,由开普勒第三定律可得 $\frac{T_3^2}{T^2} = (\frac{r_1+r_2}{2r_2})^3$,解得 $T_3 = (\frac{r_1+r_2}{2r_2})^{\frac{3}{2}} \cdot T$,

即“实践 25”在转移轨道 III 上的运行周期,所以“实践 25”由 A 运动至 C 点所用时间至少为 $t_{\min} = \frac{T_3}{2} =$

$(\frac{r_1+r_2}{2r_2})^{\frac{3}{2}} \cdot \frac{T}{2}$,C 正确;由“追及相遇”问题及几何关系知, θ 角的大小应为 $\pi - \pi(\frac{r_1+r_2}{2r_2})^{\frac{3}{2}}$,D 错误。

10. 答案 BC

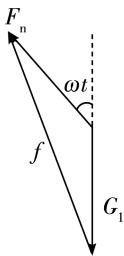
命题透析 本题考查学生对圆周运动动力学和摩擦力等必备知识的掌握情况,需将运用数学知识处理物理问题的能力和分析综合能力整合。

思路点拨 由物块到达最低点开始计时,经时间 t ,物块转过的角度为 ωt ,此时物块沿圆盘平面受力如图所示,其中重力沿斜面向下的分力 $G_1 = mg \cdot \sin \alpha$,向心力 $F_n = m\omega^2 R$ 。由余弦定理可得 $f^2 = F_n^2 + G_1^2 + 2F_n G_1 \cdot$

$\cos \omega t$ 。结合图 2,可知 $T = 2\Delta t = 2$ s,可得方程 $64 = (F_n + G_1)^2$ 及 $4 = (F_n - G_1)^2$,联立解得 $\begin{cases} F_n = 3 \text{ N} \\ G_1 = 5 \text{ N} \end{cases}$ 或

$\begin{cases} F_n = 5 \text{ N} \\ G_1 = 3 \text{ N} \end{cases}$ 。若 $\begin{cases} F_n = 3 \text{ N} \\ G_1 = 5 \text{ N} \end{cases}$,则有 $\begin{cases} 3 = m \frac{4\pi^2}{T^2} R \\ 5 = m g \sin \alpha \end{cases}$,代入数据解得 $m = 1$ kg, $\sin \alpha = \frac{1}{2}$;同理可得,当 $\begin{cases} F_n = 5 \text{ N} \\ G_1 = 3 \text{ N} \end{cases}$ 时,可

得 $m = \frac{5}{3}$ kg。综上所述,A、D 错误,B、C 正确。



11. 答案 (1) 正比(2 分)

(2) 10(2 分) 5(2 分)

命题透析 本题借助胡克定律、物体的平衡等基础必备知识考查学生的科学探究能力。

思路点拨 (1) 橡皮筋形变所产生的弹力与饰品袋中硬币的重力为平衡力,“橡皮筋的长度随硬币的数量均匀增加”说明“弹力与形变量是成正比的”。

(2) 由题意可知,当橡皮筋弹力 $F_1 = 8mg$ 时,形变量 $\Delta l_1 = l_1 - l_0 = 3$ cm;当 $\alpha = 53^\circ$ 时,橡皮筋弹力 $F_2 = \frac{8mg}{\cos 53^\circ}$,

$\frac{F_2}{\Delta l_2} = \frac{F_1}{\Delta l_1}$, 解得 $\Delta l_2 = 5 \text{ cm}$ 。考虑到橡皮筋自然长度为 5 cm , 所以此时橡皮筋的长度应为 10 cm 。由于“缓慢”,

所以 P 处于动态平衡状态, 橡皮筋的弹力逐渐减小至零, 所以 P 点将沿 PO 方向斜向上移动 5 cm 。由几何关系可知, 此过程中饰品袋亦平行于 PO 斜向上沿直线移动 5 cm 。

12. 答案 (1)220(2分)

(2)1.60(2分) 不需要(2分)

(3) $\frac{2}{k}$ (2分) $\frac{kb}{g}$ (2分)

命题透析 本题借助测物块的质量和动摩擦因数, 考查学生的科学探究能力。

思路点拨 (1)电火花计时器接的是 220 V 的交流电。

(2)运用逐差法处理数据, 因“相邻两计数点间还有四个点没有画出”, 且打点计时器所用交流电源的频率为 50 Hz , 所以打下两相邻计数点所对应的时间间隔为 $T = 0.10 \text{ s}$ 。由图 2 所示数据, 可得 $a = \frac{(6.03 + 7.62 + 9.21) - (1.20 + 2.82 + 4.41)}{(3 \times 0.1)^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 1.60 \text{ m/s}^2$ 。因绳的拉力是由传感器测量的, 并非用“槽码”重力代替, 故无需确保“远小于”。

(3)物块做匀加速直线运动, 其动力学方程为 $2F - \mu mg = ma$, 结合图像, 改写为 $a = \frac{2}{m}F - \mu g$ 。故物块的质量 $m = \frac{2}{k}$, 而物块与桌面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{kb}{g}$ 。

13. **命题透析** 本题考查学生对重力与万有引力的关系及宇宙速度等必备知识的掌握情况, 涉及比较简单的推理等基本科学思维品质的考查。

思路点拨 (1)极地处, 物体所受重力即天体对其的万有引力, 故 $mg_0 = G \frac{Mm}{R^2}$ (2分)

赤道处, 物体所受重力则为万有引力的一个分力, 另一分力为物体随天体自转而做匀速圆周运动的向心力, 故有 $mg + m \frac{4\pi^2}{T^2}R = G \frac{Mm}{R^2}$ (2分)

解得半径为 $R = \frac{T^2}{4\pi^2} \cdot (g_0 - g)$ (2分)

(2)天体的第一宇宙速度即该天体近地卫星的线速度, 即 $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ (2分)

联立上述三式可解得该天体的第一宇宙速度 $v = \frac{T}{2\pi} \cdot \sqrt{g_0(g_0 - g)}$ (2分)

14. **命题透析** 本题考查学生对匀速直线及匀变速直线运动规律等必备知识的掌握情况, 涉及多对象、多过程、多情境, 具有较高的综合性, 对学生的分析综合能力、推理能力都有较高要求。

思路点拨 (1)小火车在司机反应时间内做匀速直线运动 $x'_1 = v_0 \cdot \Delta t = 3 \text{ m}$ (1分)

在“制动”后, 做匀减速直线运动 $x''_1 = \frac{v_0^2}{2a_1} = 6 \text{ m}$ (1分)

所以火车的位移及运动时间为 $x_1 = x'_1 + x''_1 = 9 \text{ m}$, $t_1 = \Delta t + \frac{v_0}{a_1} = 2.5 \text{ s}$ (1分)

小朋友做匀加速直线运动的时间及位移为 $t_2' = \frac{v_m}{a_2} = 5 \text{ s}$, $x_2' = \frac{v_m^2}{2a_2} = 12.5 \text{ m}$ (1分)

因 $t_2' > t_1$ 且 $x_1 + x_2' = 21.5 \text{ m} > x_0 = 17 \text{ m}$ (1分)

所以,小朋友自启动至与火车相遇一直处于匀加速状态,且位移为

$x_2 = x_0 - x_1 = 8 \text{ m}$ (1分)

由 $x_2 = \frac{1}{2}a_2 t_2^2$ 即可解得,小朋友自启动至与火车相遇所经历的时间 $t_2 = \sqrt{\frac{2x_2}{a_2}} = 4 \text{ s}$ (1分)

(2)小朋友与火车相遇时的速度为 $v = a_2 t_2 = 4 \text{ m/s}$ (1分)

加速至 v_m 所用时间及位移为 $\Delta t_1 = \frac{v_m - v}{a_2} = 1 \text{ s}$, $\Delta x_1 = \frac{v_m^2 - v^2}{2a_2} = 4.5 \text{ m}$ (2分)

所以随后小朋友匀速运动至火车车尾对应的位移为 $\Delta x_2 = L - \Delta x_1 = 9.5 \text{ m}$

所用时间为 $\Delta t_2 = \frac{\Delta x_2}{v_m} = 1.9 \text{ s}$ (1分)

所以,小朋友从小火车车头行至车尾所用时间为 $t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 2.9 \text{ s}$ (1分)

15. **命题透析** 本题考查学生对圆周运动动力学、板块问题及平抛运动等经典模型的掌握情况,试题综合性较强,对学生处理复杂问题的分析综合能力等关键能力要求较高,有一定难度。

思路点拨 (1)由牛顿第三定律并对滑块受力分析可得 $F' - mg = F_n = m \frac{v_A^2}{R}$ (1分)

代入数据可解得滑块至 A 点时的速度,亦即滑块滑上平板的初速度为

$v_0 = v_A = \sqrt{\frac{F' - mg}{m} \cdot R} = 6 \text{ m/s}$ (1分)

滑块脱离平台后自 E 至 H 做平抛运动,故有 $\tan \alpha = \frac{\sqrt{2gh}}{v_E}$ (1分)

解得滑块至 E 点时的速度 $v_E = 1.5 \text{ m/s}$ (1分)

(2)当滑块滑上平板且位于 P 点左侧时,其

所受摩擦力 $f_1 = \mu_1 mg = 2 \text{ N}$,加速度大小为 $a_1 = \mu_1 g = 2 \text{ m/s}^2$ (1分)

而平板所受凹槽对其的最大静摩擦力为 $f = \mu(m + M)g = 2 \text{ N}$ 。故平板将保持静止,而滑块则做匀减速直线运动至 P 点,所以 $L_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a_1 \cdot t_1^2$ (1分)

解得 $t_1 = 0.2 \text{ s}$ (另一解 5.8 s 不合题意,舍去),且 $v_1 = v_0 - a_1 \cdot t_1 = 5.6 \text{ m/s}$ (1分)

当滑块滑至 P 点右侧时,其所受摩擦力 $f_2 = \mu_2 mg = 5 \text{ N} > f = 2 \text{ N}$

平板将滑动且 $a = \frac{f_2 - f}{M} = 3 \text{ m/s}^2$,滑块的加速度 $a_2 = \mu_2 g = 5 \text{ m/s}^2$ (1分)

设平板运动 t_2 时间后,与滑块达到共速

有 $v_1 - a_2 \cdot t_2 = a \cdot t_2$,解得 $t_2 = 0.7 \text{ s}$ (1分)

平板的位移 $x' = \frac{1}{2} a \cdot t_2^2 = 0.735 \text{ m}$,“共同速度” $v_2 = a \cdot t_2 = 2.1 \text{ m/s}$ (1分)

此后,滑块相对平板静止,一起做匀减速运动至平板右端到 CD 被锁定

$$d - x' = x'' = v_2 t_3 - \frac{1}{2} \mu g \cdot t_3^2, \text{解得 } t_3 = 0.2 \text{ s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

所以,平板在凹槽内运动的时间为 $t = t_2 + t_3 = 0.9 \text{ s}$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(3)由(2)所述可知,自滑块过 P 点至“共速”,滑块相对平板滑动的距离为

$$L_2 = v_1 t_2 - \frac{1}{2} a_2 \cdot t_2^2 - \frac{1}{2} a \cdot t_2^2 = 1.96 \text{ m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

共速后至平板右端运动至 CD 锁定,共同做匀减速运动,当平板刚锁定时滑块的速度为

$$v_3 = v_2 - \mu g \cdot t_3 = 1.9 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

平板锁定后,滑块因惯性相对平板继续滑动至脱离平板,此间做匀减速直线运动

$$L_3 = \frac{v_3^2 - v_E^2}{2\mu_2 g} = 0.136 \text{ m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

所以,平板的长度为 $L = L_1 + L_2 + L_3 = 3.256 \text{ m}$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$