

海南省 2023—2024 学年高三学业水平诊断（一）

物理·答案

1~8 题每小题 3 分，共 24 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。9~13 小题每小题 4 分，共 20 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 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 答案 D

命题透析 本题以月球上铁锤和羽毛下落为背景，考查自由落体运动，意在考查学生的分析能力和物理观念。

思路点拨 月球表面是真空，铁锤和羽毛下落都是自由落体运动，它们的运动完全相同，选项 D 正确。

2. 答案 A

命题透析 本题以舰载机在航母上降落为背景，考查力的合成与分解，意在考查学生应用数学知识解决物理问题的能力和科学思维。

思路点拨 由力的合成的平行四边形法则，结合数学知识知，歼-35 所受阻拦索的力为 F ，选项 A 正确。

3. 答案 D

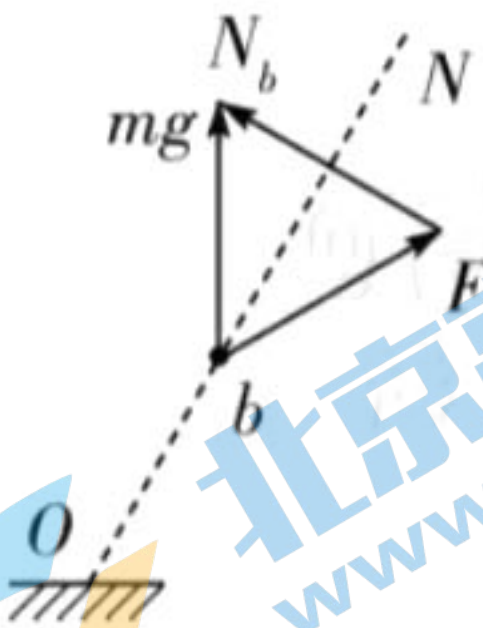
命题透析 本题以摩天轮座舱的运动为背景，考查圆周运动规律的应用，意在考查学生的分析综合能力和物理观念。

思路点拨 乘客随座舱在竖直平面内做匀速圆周运动。在最高点，加速度向下，游客失重，选项 A 错误；在最低点，加速度向上，游客超重，选项 B 错误；在 A 和 B 位置所受合力提供向心力，不为 0，选项 C 错误；在 A 和 B 位置所受合力方向均指向圆心，方向相反，选项 D 正确。

4. 答案 B

命题透析 本题以物体 a、b 的平衡为背景，考查共点力的平衡，意在考查学生应用数学知识解决物理问题的能力和物理观念。

思路点拨 设 b 质量为 m ，杆对 b 弹力为 F ，ON 对 b 的支持力为 N_b ，其力矢量图如图所示，由几何知识知 $F = N_b = mg$ 。现增大 b 的质量，在杆垂直 OM 状态下，三个力均增大且相等，其合力仍为零，b 仍静止，选项 B 正确，D 错误；杆对 a 的力始终垂直斜面 OM，a 始终静止，摩擦力 $f = m_a g \cos 30^\circ$ 不变，选项 A、C 错误。



5. 答案 A

命题透析 本题以飞机失量发动机喷气为背景，考查动量定理在流体中的应用，意在考查学生应用知识解决实

际问题的能力和科学思维.

思路点拨 设发动机向后喷射气体的速度为 v , 以发动机时间 t 内喷出的气体为研究对象, 由动量定理得

$$Ft = \rho S v^2 t, \text{ 解得 } v = \sqrt{\frac{F}{\rho S}}, \text{ 选项 A 正确.}$$

6. 答案 B

命题透析 本题以小红荡秋千为背景, 考查功、重力势能及瞬时功率等知识, 意在考查学生的分析能力和物理观念.

思路点拨 小红荡秋千, 由最低点 O 荡到最高点 A 的过程中, 重力做负功, 重力势能增大, 选项 A、D 错误; 在 O 点和 A 点, 重力瞬时功率为零, 其他位置不为零, 即重力瞬时功率先增大后减小, 选项 B 正确, C 错误.

7. 答案 C

命题透析 本题以 A 、 B 连接体运动为背景, 考查牛顿运动定律, 意在考查学生应用知识的能力和科学思维.

思路点拨 设物体运动的加速度大小为 a , 对 A 、 B 整体有 $a = \frac{F}{3m}$. 隔离 B , A 对 B 作用力大小

$$F_{AB} = 2m \times a = \frac{2F}{3}, \text{ 由牛顿第三定律知 } B \text{ 对 } A \text{ 作用力大小 } F_{BA} = \frac{2F}{3}. \text{ 对 } A \text{ 在竖直方向有 } \mu F_{BA} = mg, \text{ 得}$$

$$\mu = \frac{3mg}{2F}, \text{ 选项 C 正确.}$$

8. 答案 D

命题透析 本题以甲、乙两选手的运动为背景, 考查 $v-t$ 图像知识的应用, 意在考查学生的分析与理解能力和科学思维.

思路点拨 两人在 t_1 时刻并排骑行, 由 $v-t$ 图像知在 0 到 t_1 时间内, 乙的位移大于甲的位移, 说明甲在乙前,

选项 A 错误; 在 t_1 到 t_2 时间内, 两人的位移差越来越大, 在 t_2 时刻速度相等, 相隔最远. 此后, 两人距离先

减小为零而后又增大, 在 t_2 到 t_3 时间内的某时刻, 两人也并排骑行, 选项 B、C 错误, D 正确.

9. 答案 AD

命题透析 本题以小物体滑上木板为背景, 考查动量守恒、能量守恒等知识, 意在考查学生的分析能力和科学思维.

思路点拨 两者构成的系统, 水平方向不受外力作用, 动量守恒, 机械能不守恒, 系统中产生的热为 $Q = fl$,

$$\text{即损失的机械能, 选项 A、D 正确, B 错误; 对系统, 依据动量守恒有 } mv_0 = (m+M)v, \text{ 得 } v = \frac{mv_0}{(m+M)},$$

选项 C 错误.

10. 答案 AC

命题透析 本题以“玉兔二号”巡视探测器的运动为背景, 考查曲线运动的相关知识, 意在考查学生的理解能力和物理观念.

思路点拨 做曲线运动的探测器速度的方向不断变化, 所受合力一定不为 0, 加速度一定不为 0, 选项 A、C 正确, B 错误; 加速度可能不断变化, 可能做变加速曲线运动, 选项 D 错误.

11. 答案 BC

命题透析 本题以天舟六号对接中国空间站为背景,考查宇宙速度、天体运动等知识,意在考查学生理解能力、推理能力和科学思维.

思路点拨 天舟六号绕地球飞行,其发射速度小于 11.2km/s ,A 错误;设地球质量为 M ,组合体质量为 m ,

轨道半径为 r ,由 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}=m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2r$,得 $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$; $T=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$,知 r 越大,速度 v 减小,周期

T 越大,组合体的轨道半径大于地球半径而小于地球同步卫星轨道半径,其绕地球飞行的速度小于

7.9km/s , $T < 24\text{h}$, 选项 B 正确, D 错误;由以上式子结合 $V=\frac{4}{3}\pi R^3$ 、 $\rho=\frac{M}{V}$ 及 $r=\frac{17}{16}R$ 得

$\rho=\left(\frac{17}{16}\right)^3\cdot\frac{3\pi}{GT^2}$, 选项 C 正确.

12. 答案 CD

命题透析 本题以雪橇的运动为背景,考查牛顿第二定律的图像问题,意在考查学生应用知识解决问题的能力

和科学思维.

思路点拨 由图像知雪橇做变加速直线运动,选项 A 错误;设雪橇的质量为 m ,雪橇与地面间的动摩擦因数为 μ ,依据牛顿第二定律,对雪橇有 $F-\mu mg=ma$,即 $F=\mu mg+ma$,图像斜率表示雪橇的质量,得

$m=-\frac{b}{c}$, 选项 B 错误;若 $F=0$, $c=-\mu g$, 得 $\mu=-\frac{c}{g}$, 选项 C 正确;当拉力 $F=nb$ 时,加速度

$a=\frac{nb-b}{m}=c(1-n)$, 选项 D 正确.

13. 答案 BD

命题透析 本题以小球在竖直平面内的运动为背景,考查曲线运动、等效重力场、功能关系等知识点,意在考

查学生的分析、理解能力和科学思维.

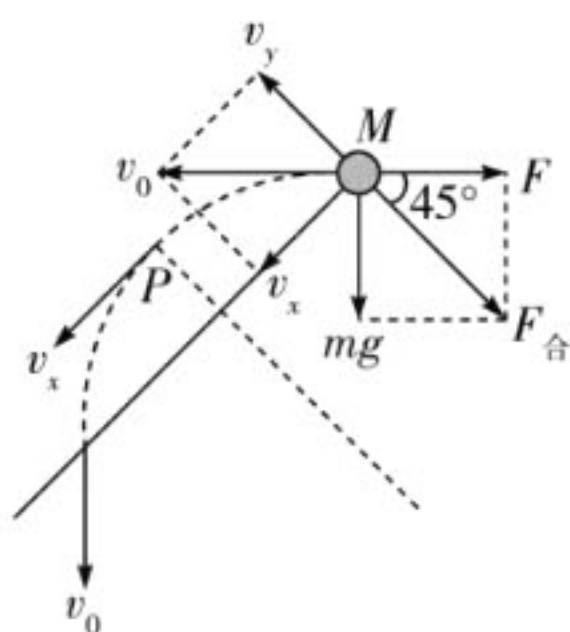
思路点拨 如图所示,小球受恒力作用,加速度恒定,而 v_0 与 $F_{\text{合}}$ 方向不在同一直线上,小球做匀变速曲线运

动,选项 A 错误.等效重力场 G' 的方向与水平方向成 45° 角,当 $v_y=0$ 时,由 $v_0\cos 45^\circ=at$, $a=\frac{F_{\text{合}}}{m}=\sqrt{2}g$,

得 $t=\frac{v_0}{2g}$,此时,小球最小速度 $v_{\min}=v_x$,动能最小,但 v_x 沿水平方向仍有分量,外力 F 仍做负功,小球的

机械能继续减小,选项 B 正确, C 错误;经过时间 $t'=\frac{v_0}{g}$,小球的动能等于初始动能,合力做功为零,选项

D 正确.



14. 答案 (1) ①C ② $\frac{2kL}{d^2}$

(2) ②4.50 (4.49~4.51, 2分) ④相同 ⑥大小和方向

命题透析 (1) 本题以探究加速度与物体所受合外力的关系实验为背景, 考查学生的创新实验能力和科学探究素养.

(2) 本题以验证力的平行四边形定则实验为背景, 考查学生实验能力和科学探究素养.

思路点拨 (1) ①力传感器能直接显示作用在滑块上的力的大小, C项不需要, 选项C正确; ②由

$$v = \frac{d}{t}, v^2 = 2aL \text{ 及 } a = \frac{F}{M} \text{ 得 } k = \frac{Md^2}{2L}, \text{ 即 } M = \frac{2kL}{d^2}.$$

(2) ②弹簧测力计的最小刻度值为0.1N, F_2 的大小为4.50N (4.49N~4.51N均给满分). 作出力的图示, 所选的标度要相同且适当. ⑥比较 F 和 F' 的一致性, 即它们的大小和方向在实验误差允许的范围内偏差很小, 则该实验验证了力的平行四边形定则.

15. 答案 (1) 0.583 (2) 6.10×10^{-2} 6.03×10^{-2}

(3) ①空气阻力的作用 ②读取数据时产生读数误差

命题透析 本题以物体沿气垫导轨滑下为背景, 考查验证机械能守恒定律实验, 意在考查学生的实验创新能力.

思路点拨 (1) 滑块做匀变速运动, 在位置B时有 $v_B = \frac{(s_1 + s_2)}{2T}$, 代入数据得 $v_B = 0.583 \text{ m/s}$;

(2) 滑块由B运动至D, 重力势能的减少量 $\Delta E_p = mg(s_2 + s_3) \cdot \sin 24^\circ = 6.10 \times 10^{-2} \text{ J}$, 滑块在D点的速度大小 $v_D = \frac{(s_3 + s_4) \times 10^{-2}}{2T}$, 得 $v_D = 0.971 \text{ m/s}$, 动能的增加量 $\Delta E_k = \frac{1}{2}m(v_D^2 - v_B^2)$, 得 $\Delta E_k = 6.03 \times 10^{-2} \text{ J}$;

(3) 滑块在下滑过程中受空气阻力作用, 产生误差; 读取刻度尺上滑块对应位置距离时产生读数误差.

16. 命题透析 本题以物体a、b的弹性碰撞为背景, 考查动量守恒、机械能守恒及动力学等知识, 意在考查学生的综合应用能力和科学思维.

思路点拨 (1) 碰撞后b做匀减速运动

$$\text{加速度 } a = \frac{F_\mu}{m}$$

得 $a = \mu g = 5 \text{ m/s}^2$

由 $v^2 = 2ax$

得 $v = 2 \text{ m/s}$

(2) 设 a 与 b 碰撞前 a 的速度大小为 v_0 ，碰撞后 a 的速度大小为 v_1 ，取水平向右为正方向

动量守恒有 $mv_0 = mv_1 + mv$

机械能守恒有 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv^2$

解得 $v_0 = 2 \text{ m/s}$, $v_1 = 0$

冲量 $I = \Delta p = mv_0$

得 $I = 0.4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

17. 命题透析 本题以小朋友滑滑梯为背景，考查牛顿第二定律及运动学知识，意在考查学生的分析推理能力和科学思维。

思路点拨 (1) 小朋友滑至 B 点速度最大，依据匀变速直线运动规律，有 $\frac{v_m}{2}t = l_1 + l_2$

得 $v_m = 4 \text{ m/s}$

(2) 设小朋友在 AB 、 BC 段的加速度大小分别为 a_1 和 a_2

在 AB 段，小朋友匀加速运动，有 $v_m^2 = 2a_1l_1$

代入数据得 $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$

依据牛顿第二定律，有 $a_1 = \frac{F_1}{m} = g\sin 37^\circ - \mu_1 g\cos 37^\circ$

代入数据得 $\mu_1 = 0.5$

在 BC 段，小朋友匀减速运动，有 $0 - v_m^2 = -2a_2l_2$

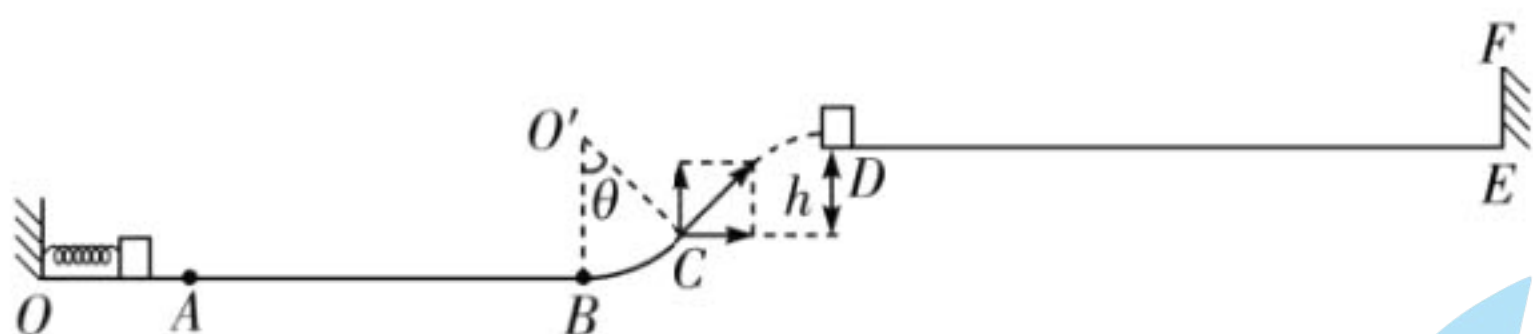
代入数据得 $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$

依据牛顿第二定律有 $a_2 = \frac{F_2}{m} = \mu_2 g\cos 37^\circ - g\sin 37^\circ$

得 $\mu_2 = \frac{7}{8}$

18. 命题透析 本题以滑块在组合轨道上的运动为背景，考查圆周运动、斜抛运动、动能定理及能量守恒定律等知识，意在考查学生的分析综合能力和科学思维。

思路点拨 (1) 滑块从 C 点飞出做抛体运动，设飞出时滑块速度为 v ，如图所示，将 v 分解



水平方向 $v_x = v \cos 37^\circ$

竖直方向 $v_y = v \sin 37^\circ$

又 $v_y^2 = 2gh$

由以上三式，得 $v_x = 4 \text{ m/s}$, $v_y = 3 \text{ m/s}$, $v = 5 \text{ m/s}$

滑块恰好从 D 点沿水平方向进入轨道 DE，运动 $s = 4 \text{ m}$ 停下

依据动能定理，有 $-\mu' mgs = 0 - \frac{1}{2}mv_x^2$

解得 $\mu' = 0.2$

由功能关系知，滑块在 D 点的动能最终都转化为热能，即 $Q = \frac{1}{2}mv_x^2$

解得 $Q = 1.6 \text{ J}$

(2) 设滑块飞离 C 点时，轨道对滑块支持力为 F_N ，对滑块

依据牛顿第二定律，有 $F_N - mg \cos 37^\circ = m \frac{v^2}{r}$

代入数据得 $F_N = 11.6 \text{ N}$

依据牛顿第三定律知，滑块对轨道的压力大小 $F'_N = 11.6 \text{ N}$

(3) 滑块由 A 到 C，对滑块

依据能量守恒定律，有 $E_p - \mu mgl_1 = \frac{1}{2}mv^2 + mgr(1 - \cos 37^\circ)$

代入数据得 $E_p = 4.7 \text{ J}$