

试卷类型: A

## 高一物理

2021.5

## 注意事项:

1. 答题前, 考生先将自己的学校、姓名、班级、座号、考号填涂在相应位置。
2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔(按填涂样例)正确填涂; 非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写, 绘图时, 可用 2B 铅笔作答, 字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域书写的答案无效; 在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁, 不折叠、不破损。

一、单项选择题: 本题共 8 小题, 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。

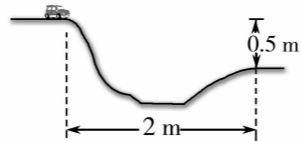
1. 如图所示为世界上最大的无轴式摩天轮“渤海之眼”, 位于山东省潍坊市白浪河入海口, 其直径 125m, 有 36 个完全相同的轿厢, 轿厢匀速转动。这些轿厢具有相同的

- A. 线速度
- B. 向心加速度
- C. 向心力
- D. 周期



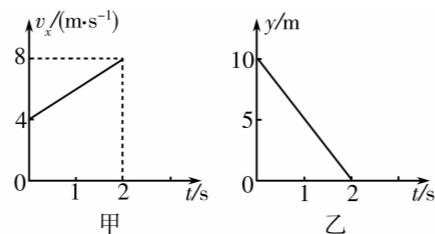
2. 如图所示为两水平路面间的一个壕沟, 壕沟宽度和路面落差图中已标出。一玩具电动小车从壕沟一侧水平飞出, 忽略一切阻力, 取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。为保证小车跨越壕沟, 则小车落地的最小速度为

- A.  $2\sqrt{10} \text{ m/s}$
- B.  $3\sqrt{10} \text{ m/s}$
- C.  $5\sqrt{2} \text{ m/s}$
- D.  $10\sqrt{2} \text{ m/s}$

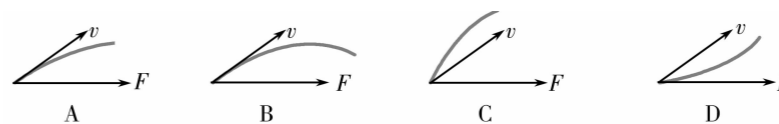
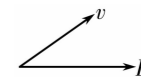


3. 某质点在  $Oxy$  平面上运动。 $t=0$  时, 质点位于  $y$  轴上, 它沿  $x$  方向运动的速度-时间图像如图甲所示, 它沿  $y$  方向的位移-时间图像如图乙所示。则质点

- A. 在 2s 内运动轨迹是直线
- B.  $t=0.5\text{s}$  时, 速度方向与  $x$  轴成  $45^\circ$  并向  $y$  轴正方向
- C.  $t=2\text{s}$  时, 速度大小为  $8\text{m/s}$
- D. 第 1s 内, 位移大小为  $5\sqrt{2} \text{ m}$



4. 物体在水平恒力  $F$  作用下, 在光滑水平桌面上运动, 某时刻物体的速度如右图所示, 则物体其后的运动轨迹可能是下图中的



5. 如图所示, 圆盘在水平面内转动, 盘面上有一个茶壶, 始终与盘保持相对静止。则

- A. 茶壶只受摩擦力作用
- B. 当圆盘匀速转动时, 茶壶离盘中心越近越容易侧滑
- C. 当圆盘减速转动时, 茶壶受到的摩擦力不指向圆心
- D. 若圆盘突然停止转动, 茶壶将沿半径方向向外滑动

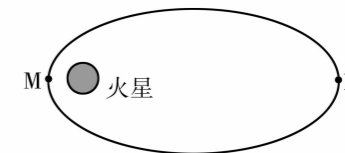


6. “神州星”和“杨利伟星”是经国际小行星命名委员会命名的行星, 其轨道位于火星和木星轨道之间。已知“神州星”每天绕太阳运行 174 万公里, “杨利伟星”每天绕太阳运行 145 万公里, 假设两行星均做匀速圆周运动。则“杨利伟星”的

- A. 轨道半径小
- B. 加速度小
- C. 角速度大
- D. 公转周期小

7. 2021 年 2 月 10 日, 天问一号探测器成功制动, 进入近火点高度为 400km 的椭圆轨道。如图所示, M、N 分别为椭圆轨道的近火点和远火点, 则

- A. 探测器在 M 点的速度等于 N 点的速度
- B. 探测器在 M 点的速度等于在该高度做圆周运动的速度
- C. 探测器在 M 点的加速度大于 N 点的加速度
- D. 为降低近火点高度, 应在 M 点点火, 沿运动方向加速



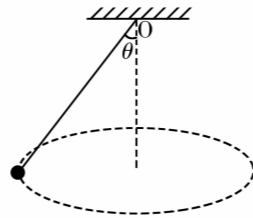
8. 在月球表面上, 宇航员将物体以初速度  $v_0$  沿与水平成  $30^\circ$  角的方向斜向上抛出, 物体距抛出点上升的最大高度为  $h$ , 已知月球直径为  $d$ 。则月球上的第一宇宙速度为

- A.  $\frac{v_0}{4} \sqrt{\frac{d}{h}}$
- B.  $\frac{v_0}{2} \sqrt{\frac{d}{h}}$
- C.  $v_0 \sqrt{\frac{d}{h}}$
- D.  $\frac{v_0}{2} \sqrt{\frac{h}{d}}$

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

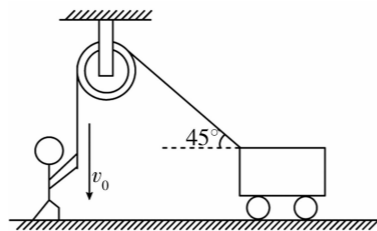
9. 如图所示，一根长为  $L$  的轻绳，一端固定在天花板上的  $O$  点，另一端系一小球，小球在水平面内做匀速圆周运动，重力加速度为  $g$ ，绳与竖直方向的夹角为  $\theta$ ，则

- A. 小球受重力、绳的拉力和向心力三个力的作用
- B. 小球转动的角速度为  $\sqrt{\frac{g}{L\cos\theta}}$
- C. 若增大小球转动的角速度，绳与竖直方向的夹角将增大
- D. 若增大小球转动的线速度，绳与竖直方向的夹角将减小



10. 如图所示，跨过滑轮的细绳一端拴在小车上，一同学以  $v_0$  的速度匀速下拉另一端，当小车沿水平地面运动到图示位置时，绳与水平方向成  $45^\circ$  角，则

- A. 此时小车的速度大小为  $\frac{\sqrt{2}}{2}v_0$
- B. 此时小车的速度大小为  $\sqrt{2}v_0$
- C. 到达该位置前小车做加速运动
- D. 到达该位置前小车做减速运动

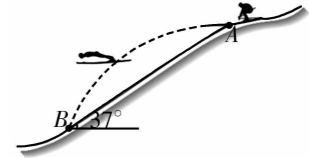


11. 第一宇宙速度  $v_1$  与第二宇宙速度  $v_2$  的关系是  $v_2 = \sqrt{2}v_1$ 。已知某星球半径是地球半径  $R$  的  $\frac{1}{3}$ ，其表面的重力加速度是地球表面重力加速度  $g$  的  $\frac{1}{6}$ ，地球的平均密度为  $\rho$ ，不计其它星球的影响，则该星球的

- A. 第二宇宙速度为  $\frac{\sqrt{gR}}{3}$
- B. 第二宇宙速度为  $\frac{\sqrt{2gR}}{3}$
- C. 质量为  $\frac{4\pi R^3 \rho}{81}$
- D. 平均密度为  $\frac{\rho}{2}$

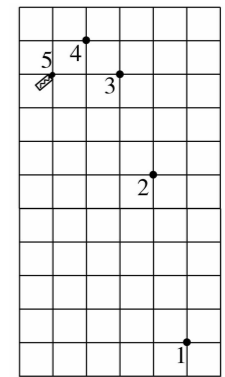
12. 跳台滑雪是第 24 届北京冬奥会的一个项目，比赛中运动员穿专用滑雪板，在滑雪道上获得一定速度后从跳台飞出，在空中飞行一段距离后着陆。如图所示，若运动员从跳台  $A$  处以  $v_0 = 20 \text{ m/s}$  的初速度水平飞出，在平直斜坡  $B$  处着陆。若斜坡的倾角为  $37^\circ$ ，不计空气阻力， $g = 10 \text{ m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。则

- A. 运动员在  $B$  处时速度与水平方向夹角为  $74^\circ$
- B. 运动员在  $B$  处着陆时的速度大小是  $25 \text{ m/s}$
- C. 运动员在空中到坡面的最大距离为  $9 \text{ m}$
- D.  $A$ 、 $B$  间的距离为  $75 \text{ m}$



三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (6 分) 发球机能间隔相同时间以相同速度发射小球，如图所示为发球机发出第 5 个小球时拍摄的一张照片。已知竖直背景墙的正方形瓷砖边长为  $0.2 \text{ m}$ ， $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ，不计空气阻力，小球速度平行于竖直墙面，根据照片可以计算：



- (1) 最高点时小球的速度大小 \_\_\_\_\_  $\text{ m/s}$ ;
- (2) 此时 2 球的速度大小为 \_\_\_\_\_  $\text{ m/s}$ 。

14. (8 分) 一探究小组利用圆周运动的知识，研究“3×4 速”山地车各档位下的速度，操作如下：

- (1) 推自行车沿直线前进，测得车轮转动一周自行车前进的距离  $L$ 。则自行车的车轮外缘的半径为 \_\_\_\_\_；
- (2) 数出 3 个牙盘和 4 个飞轮上齿的个数如下表所示：



牙盘档位	1	2	3	
对应齿数	48	36	24	
飞轮档位	1	2	3	4
对应齿数	36	24	16	12

- 若自行车脚踏板的转速一定，“1×4”档时的速度为  $v_1$ ，“2×4”档时的速度为  $v_2$ ，“3×2”档时的速度为  $v_3$ ，则  $v_1:v_2 =$  \_\_\_\_\_， $v_1:v_3 =$  \_\_\_\_\_；
- (3) 若脚踏板的转数为  $n$  ( $n$  为每秒钟转动圈数)，则该自行车的最大速度为 \_\_\_\_\_。

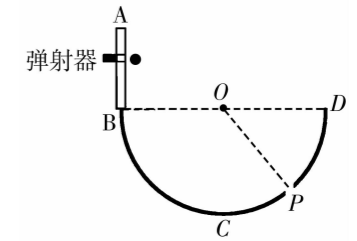
15. (8分) 木星是太阳系中体积最大的行星，卫星众多。已知木星质量为  $2.0 \times 10^{27}$  kg、半径为  $7.0 \times 10^7$  m；其中某卫星质量为  $1.5 \times 10^{22}$  kg，做圆周运动的半径为  $1.0 \times 10^9$  m；忽略木星的自转， $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ，请根据以上数据计算（结果保留两位有效数字）
- (1) 木星表面的重力加速度大小；
  - (2) 该卫星的周期。

16. (10分) 汽车转弯时容易发生侧滑，为了保障汽车转弯时的安全，公路的转弯处往往外侧比内侧要高一些。一质量为  $m$  的小汽车匀速率行驶在半径为  $R$  的等高圆弧弯道上，路面的倾角为  $\theta$ ，轮胎与路面之间的动摩擦因数为  $\mu$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为  $g$ ，求
- (1) 汽车在转弯处恰好无侧滑趋势的速率；
  - (2) 汽车在转弯处无侧滑时的最大速率。



17. (12分) 在某次投篮表演中, 运动员将篮球以与水平成  $45^\circ$  的倾角抛出, 篮球直接进入筐。该次投篮, 出手点比篮筐低  $0.6\text{m}$ , 出手点到篮筐的水平距离为  $4.2\text{m}$ , 不考虑空气阻力和篮球篮筐大小,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。求篮球
- (1) 抛出时的速度大小;
  - (2) 落入篮筐时的速度大小;
  - (3) 投出后的最高点相对篮筐的高度。

18. (16分) 如图所示, 为一小组在通用技术教室制作的装置, 安装在竖直轨道  $AB$  上的弹射器可上下移动, 能水平射出速度大小可调节的小弹丸。弹丸射出后落在与轨道相接的半圆槽  $BCD$  上,  $O$  为圆心,  $C$  为圆槽最低点, 圆槽的半径为  $R$ , 轨道  $AB$  与半圆槽  $BCD$  在同一竖直面内, 重力加速度为  $g$ 。
- (1) 若弹丸以  $v_0$  射出, 为保证小球可以落到槽内, 弹射器离  $B$  点最大距离为多少?
  - (2) 若在槽  $CD$  上开一个小孔  $P$ ,  $\angle POD = 60^\circ$ , 弹丸落到小孔时, 速度恰沿  $OP$  方向, 弹射器离  $B$  点的高度应为多少?
  - (3) 若弹射器离  $B$  点高度为  $h$ , 为了保证弹丸可以落到槽上  $CD$  段, 则弹丸速度应该控制在什么范围之内?
  - (4) 弹丸射出速度为  $v$ , 用  $h$  表示弹射器离  $B$  点的高度,  $t$  表示弹丸从射出到落到槽面上所经历的时间, 请写出  $h$  与  $t$  的关系式。



# 高一物理参考答案及评分标准

2021.5

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

1. D 2. C 3. D 4. A 5. C 6. B 7. C 8. A

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

9. BC 10. BC 11. AD 12. CD

三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (每空 3 分,共 6 分)

(1) 1 (2)  $\sqrt{17}$

14. (每空 2 分,共 8 分)

(1)  $\frac{L}{2\pi}$  (2) 4: 3 4: 1 (3)  $4nL$

15. 解:(1)根据万有引力定律知

$$mg = G \frac{Mm}{R^2} \quad \text{①}$$

$$g = G \frac{M}{R^2} \quad \text{②}$$

$$g = 27m \cdot s^{-2} \quad \text{③}$$

(2)根据万有引力定律知

$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r \quad \text{④}$$

$$T = 5.4 \times 10^5 s \quad \text{⑤}$$

评分标准:③⑤每式 1 分,其余每式 2 分,共 8 分

16. 解:(1)汽车恰好无侧滑趋势

$$mg \tan \theta = m \frac{v^2}{R} \quad \text{①}$$

$$v = \sqrt{gR \tan \theta} \quad \text{②}$$

(2)当摩擦力沿坡面向下,且达到最大静摩擦力时,此时速率最大

$$\text{沿水平方向: } f \cos \theta + F_N \sin \theta = m \frac{v_m^2}{R} \quad \text{③}$$

$$\text{沿竖直方向: } F_N \cos \theta - f \sin \theta = mg \quad \text{④}$$

$$f = \mu F_N \quad \text{⑤}$$

$$v_m = \sqrt{\frac{gR(\sin \theta + \mu \cos \theta)}{\cos \theta - \mu \sin \theta}} \quad \text{⑥}$$

评分标准:①②③④每式 2 分,⑤⑥每式 1 分,共 10 分

17. 解:竖直方向上取向向上为正方向

(1)设初速度为  $v_0$ ,与水平方向成  $45^\circ$  抛出

$$v_x = v_y = \frac{\sqrt{2}}{2} v_0 \quad \text{①}$$

$$\text{水平: } x = v_x t \quad \text{②}$$

$$\text{竖直: } y = v_y t - \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{③}$$

$$v_0 = 7m \cdot s^{-1} \quad \text{④}$$

(2)设球入筐时速度为  $v_1$

$$v_y = \frac{7\sqrt{2}}{2} m \cdot s^{-1} \quad \text{⑤}$$

$$\text{落入筐时 } v'_y = v_y - gt \quad \text{⑥}$$

$$v'_y = -\frac{5\sqrt{2}}{2} m \cdot s^{-1} \quad \text{⑦}$$

$$v_1 = \sqrt{v_x^2 + v_y'^2} \quad \text{⑧}$$

$$v_1 = \sqrt{37} m \cdot s^{-1} \quad \text{⑨}$$

(3)设最高点相对篮筐的高度为  $\Delta h$

$$v_y'^2 = 2g\Delta h \quad \text{⑩}$$

$$\Delta h = 0.625m \quad \text{⑪}$$

评分标准:⑨⑩每式 2 分,其余每式 1 分,共 12 分

18. 解:(1)小球恰好击中  $D$  点时高度最大,设为  $h$

$$\text{水平方向: } 2R = v_0 t \quad \text{①}$$

$$\text{竖直方向: } h = \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{②}$$

$$\text{得 } h = \frac{2gR^2}{v_0^2} \quad \text{③}$$

(2)根据几何关系:水平方向:  $R + R \cos 60^\circ = v_0 t$  ④

$$\text{竖直方向: } h + R \sin 60^\circ = \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{⑤}$$

$$\frac{gt}{v_0} = \tan 60^\circ \quad \text{⑥}$$

$$\text{由④⑤⑥得 } h = \frac{\sqrt{3}}{4} R \quad \text{⑦}$$

(3)若高度  $h$  确定,小球击中  $C$  点速度最小

$$h + R = \frac{1}{2} g t_1^2 \quad \text{⑧}$$

$$v_1 t_1 = R \quad \text{⑨}$$

若高度  $h$  确定,小球击中  $D$  点速度最大

$$h = \frac{1}{2} g t_2^2 \quad \text{⑩}$$

$$v_2 t_2 = 2R \quad \text{⑪}$$

$$\text{解得 } R \sqrt{\frac{g}{2(h+R)}} \leq v \leq \frac{R}{h} \sqrt{2gh} \quad \text{⑫}$$

(4)设落点和圆心的连线与水平方向夹角为  $\theta$ ,

$$\text{竖直方向: } h + R \sin \theta = \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{⑬}$$

$$\text{水平方向: } R + R \cos \theta = vt \quad \text{⑭}$$

由⑬⑭得

$$\left(\frac{1}{2} g t^2 - h\right)^2 + (vt - R)^2 = R^2 \quad \text{⑮}$$

(用其它方式表示也得分)

评分标准:⑮式 2 分,其余每式 1 分,共 16 分

# 高一物理参考答案及评分标准

2021.5

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

1. D 2. C 3. D 4. A 5. C 6. B 7. C 8. A

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

9. BC 10. BC 11. AD 12. CD

三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (每空 3 分,共 6 分)

(1) 1 (2)  $\sqrt{17}$

14. (每空 2 分,共 8 分)

(1)  $\frac{L}{2\pi}$  (2) 4: 3 4: 1 (3)  $4nL$

15. 解:(1)根据万有引力定律知

$$mg = G \frac{Mm}{R^2} \quad \text{①}$$

$$g = G \frac{M}{R^2} \quad \text{②}$$

$$g = 27m \cdot s^{-2} \quad \text{③}$$

(2)根据万有引力定律知

$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r \quad \text{④}$$

$$T = 5.4 \times 10^5 s \quad \text{⑤}$$

评分标准:③⑤每式 1 分,其余每式 2 分,共 8 分

16. 解:(1)汽车恰好无侧滑趋势

$$mg \tan \theta = m \frac{v^2}{R} \quad \text{①}$$

$$v = \sqrt{gR \tan \theta} \quad \text{②}$$

(2)当摩擦力沿坡面向下,且达到最大静摩擦力时,此时速率最大

$$\text{沿水平方向: } f \cos \theta + F_N \sin \theta = m \frac{v_m^2}{R} \quad \text{③}$$

$$\text{沿竖直方向: } F_N \cos \theta - f \sin \theta = mg \quad \text{④}$$

$$f = \mu F_N \quad \text{⑤}$$

$$v_m = \sqrt{\frac{gR(\sin \theta + \mu \cos \theta)}{\cos \theta - \mu \sin \theta}} \quad \text{⑥}$$

评分标准:①②③④每式 2 分,⑤⑥每式 1 分,共 10 分

17. 解:竖直方向上取向向上为正方向

(1)设初速度为  $v_0$ ,与水平方向成  $45^\circ$  抛出

$$v_x = v_y = \frac{\sqrt{2}}{2} v_0 \quad \text{①}$$

$$\text{水平: } x = v_x t \quad \text{②}$$

$$\text{竖直: } y = v_y t - \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{③}$$

$$v_0 = 7m \cdot s^{-1} \quad \text{④}$$

(2)设球入筐时速度为  $v_1$

$$v_y = \frac{7\sqrt{2}}{2} m \cdot s^{-1} \quad \text{⑤}$$

$$\text{落入筐时 } v'_y = v_y - gt \quad \text{⑥}$$

$$v'_y = -\frac{5\sqrt{2}}{2} m \cdot s^{-1}$$

$$v_1 = \sqrt{v_x^2 + v_y'^2} \quad \text{⑦}$$

$$v_1 = \sqrt{37} m \cdot s^{-1} \quad \text{⑧}$$

(3)设最高点相对篮筐的高度为  $\Delta h$

$$v_y'^2 = 2g\Delta h \quad \text{⑨}$$

$$\Delta h = 0.625m \quad \text{⑩}$$

评分标准:⑨⑩每式 2 分,其余每式 1 分,共 12 分

18. 解:(1)小球恰好击中  $D$  点时高度最大,设为  $h$

$$\text{水平方向: } 2R = v_0 t \quad \text{①}$$

$$\text{竖直方向: } h = \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{②}$$

$$\text{得 } h = \frac{2gR^2}{v_0^2} \quad \text{③}$$

(2)根据几何关系:水平方向:  $R + R \cos 60^\circ = v_0 t$  ④

$$\text{竖直方向: } h + R \sin 60^\circ = \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{⑤}$$

$$\frac{gt}{v_0} = \tan 60^\circ \quad \text{⑥}$$

$$\text{由④⑤⑥得 } h = \frac{\sqrt{3}}{4} R \quad \text{⑦}$$

(3)若高度  $h$  确定,小球击中  $C$  点速度最小

$$h + R = \frac{1}{2} g t_1^2 \quad \text{⑧}$$

$$v_1 t_1 = R \quad \text{⑨}$$

若高度  $h$  确定,小球击中  $D$  点速度最大

$$h = \frac{1}{2} g t_2^2 \quad \text{⑩}$$

$$v_2 t_2 = 2R \quad \text{⑪}$$

$$\text{解得 } R \sqrt{\frac{g}{2(h+R)}} \leq v \leq \frac{R}{h} \sqrt{2gh} \quad \text{⑫}$$

(4)设落点和圆心的连线与水平方向夹角为  $\theta$ ,

$$\text{竖直方向: } h + R \sin \theta = \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{⑬}$$

$$\text{水平方向: } R + R \cos \theta = vt \quad \text{⑭}$$

由⑬⑭得

$$\left(\frac{1}{2} g t^2 - h\right)^2 + (vt - R)^2 = R^2 \quad \text{⑮}$$

(用其它方式表示也得分)

评分标准:⑮式 2 分,其余每式 1 分,共 16 分