

## 高三物理

2018. 11

本试卷分选择题和非选择题两部分。考试时间 90 分钟, 满分 100 分。

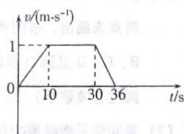
## 注意事项:

答卷前, 考生务必将自己的姓名、考号、考试科目、试卷类型涂写在答题卡上。

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分。在每小题给出的四个选项中, 第 1~6 题只有一项符合题目要求, 第 7~10 题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。

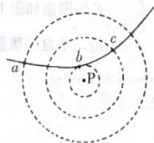
1. 一电梯由静止开始向上运动, 其  $v-t$  图象如图所示,

下列判断正确的是



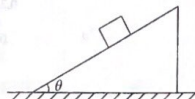
- A. 30 s 末电梯开始向下运动
- B. 电梯上升的最大高度为 28 m
- C. 电梯的最大加速度为  $0.1 \text{ m/s}^2$
- D. 前 30 s 内电梯的平均速度为  $0.5 \text{ m/s}$

2. 在  $\alpha$  粒子散射实验中, 虚线是以原子核 P 为圆心的同心圆, 相邻两个同心圆之间的间距相等, 实线为一  $\alpha$  粒子运动的轨迹, a、b、c 为轨迹上的三个点。则



- A.  $\alpha$  粒子在 a 点的加速度最大
- B.  $\alpha$  粒子在 a 点的动能最小
- C.  $\alpha$  粒子在 b 点的电势能最大
- D. 两点间的电势差  $U_{ac} = U_{ab}$

3. 如图所示, 质量为  $m$  的物块沿斜面体匀速下滑, 斜面体静止在地面上, 已知斜面体质量为  $M$ , 如果在物块上施加一个竖直向下的力  $F$ , 则



- A. 物块将加速下滑
- B. 斜面体对地面的摩擦力水平向左
- C. 斜面体对地面的压力小于  $(M+m)g + F$
- D. 斜面体对物块的作用力大小为  $mg + F$

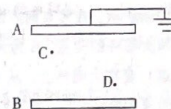
4. 相距 10cm 的正对平行金属板 A 和 B 带有等量异号电荷。如图所示, 电场中 C 点距 A 板 3cm, D 点距 B 板 2cm, C、D 距离为 8cm。已知 A 板接地, C 点电势  $\varphi_C = -60 \text{ V}$ , 则

A. D 点的电势  $\varphi_D = -220 \text{ V}$

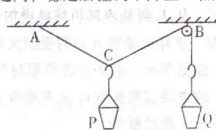
B. C、D 两点连线中点的电势为  $-140 \text{ V}$

C. 若 B 板不动, A 板上移, C、D 两点间的电势差将变大

D. 若 A 板不动, B 板上移, 则 D 点电势不变



5. 如图所示, 细绳一端固定在 A 点, 跨过与 A 等高的光滑定滑轮 B 后在另一端悬挂一个沙桶 Q。现有另一个沙桶 P 通过光滑挂钩挂在 AB 之间, 稳定后挂钩下降至 C 点,  $\angle ACB = 120^\circ$ , 下列说法正确的是



- A. 若只增加 Q 桶的沙子, 再次平衡后 C 点位置不变
- B. 若只增加 P 桶的沙子, 再次平衡后 C 点位置不变
- C. 若在两桶内增加相同质量的沙子, 再次平衡后 C 点位置不变
- D. 若在两桶内增加相同质量的沙子, 再次平衡后沙桶 Q 位置上升

6. 中国计划于 2020 年登陆火星。已知火星质量为地球的  $\frac{1}{10}$ , 火星半径为地球半径的  $\frac{1}{2}$ , 火星公转半径约为地球公转半径的 1.5 倍, 地球表面的重力加速度约为  $10 \text{ m/s}^2$ , 则火星

- A. 公转周期约为 1.8 年
- B. 公转周期约为 1.1 年
- C. 表面的重力加速度约为  $8 \text{ m/s}^2$
- D. 第一宇宙速度约为  $12 \text{ km/s}$

7. 将一物体水平抛出并开始计时, 只受重力作用, 下列说法正确的是

- A. 速度与时间成正比
- B. 重力的功率与时间成正比
- C. 动能的增量与时间成正比
- D. 动量的增量与时间成正比

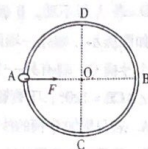
8. 我国高铁技术处于世界领先水平, 和谐号动车组由动车和拖车编组而成, 提供动力的车厢叫动车, 不提供动力的车厢叫拖车。假设动车组各车厢质量均相等, 运行中各动车的输出功率相同, 动车组运行过程中阻力与车重成正比。某列动车组由 8 节车厢组成, 其中第 2、4、5、7 节车厢为动车, 其余为拖车, 该动车组在水平直轨道上运行, 下列说法正确的是

- A. 做匀速运动时, 各车厢间的作用力均为零
- B. 做匀加速运动时, 各车厢间的作用力均不为零
- C. 不管是匀速还是加速运动, 第 2、3 节车厢间的作用力一定为零
- D. 不管是匀速还是加速运动, 第 1、2 节车厢间与 5、6 节车厢间的作用力之比是 1:1



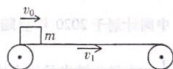
9. 如图所示, 在竖直面内固定一光滑大圆环,  $O$  为圆心, 半径为  $R$ ,  $A$ 、 $B$  为水平直径与大圆环的交点,  $C$  为大圆环的最低点,  $D$  为最高点, 质量为  $m$  的小环 (可视为质点) 套在大圆环上, 从  $A$  处无初速释放, 同时用水平恒力  $F$  拉小环, 到达最高点  $D$  时速度恰好为零, 则下列说法正确的是

- A. 恒力  $F$  大小为  $2mg$   
 B. 小环运动到  $C$  点时的速度最大  
 C. 从  $A$  到  $D$  小环机械能增加  $mgR$   
 D. 小环运动到  $B$  点时受到大环弹力为  $5mg$



10. 如图所示, 水平传送带顺时针转动, 速度为  $v_1$ , 质量为  $m$  的物块以初速度  $v_0$  从左端滑上传送带,  $v_0 > v_1$ , 经过一段时间物块与传送带速度相同, 此过程中

- A. 物块克服摩擦力做的功为  $\frac{1}{2}mv_1^2$   
 B. 物块克服摩擦力做的功为  $\frac{1}{2}m(v_0^2 - v_1^2)$   
 C. 产生的内能为  $\frac{1}{2}m(v_0^2 - v_1^2)$   
 D. 产生的内能为  $\frac{1}{2}m(v_0 - v_1)^2$



## 二、实验题: 共 18 分。

11. (6 分) 某同学要探究一个弹簧压缩一定长度时具有的弹性势能大小, 实验室提供了一个弹簧测力计、刻度尺、物块、方木板。实验步骤如下:

- ①将物块放在水平木板上, 弹簧测力计左端固定在水平桌面上, 另一端勾住物块, 如图 11-1 所示;  
 ②水平拖动木板, 读出弹簧测力计示数  $F$ ;  
 ③如图 11-2 所示, 固定木板, 将弹簧左端固定在木板上, 弹簧自由伸长到  $O$  点, 用物块压缩弹簧到  $A$  点, 无初速释放滑物块, 物块停在木板上的  $B$  点, 记录此位置。

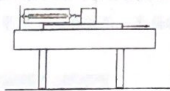


图 11-1

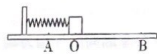


图 11-2

- (1) 为测量此次弹簧压缩时储存的弹性势能, 需要用刻度尺测出 \_\_\_\_\_ (填写物理量及符号)。  
 (2) 弹簧具有的弹性势能  $E_p =$  \_\_\_\_\_ (用所测物理量的符号表示)  
 (3) 在步骤②中若这位同学加速拉动木板对实验结果 \_\_\_\_\_ (填“有”或“无”) 影响。

12. (6 分) 如图 12-1 所示, 托盘用细线通过定滑轮牵引小车, 使它在长木板上运动, 打点计时器在纸带上记录小车的运动情况。利用该装置可以完成“探究牛顿第二定律”的实验。

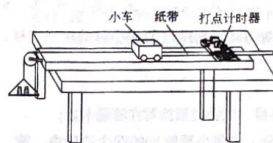


图 12-1

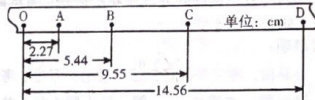


图 12-2

- (1) 图 12-2 为某次实验打出的一条纸带, 纸带上每相邻的两计数点间都有四个计时点未画出, 按时间顺序取  $O$ 、 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  五个计数点, 用刻度尺量出  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  点到  $O$  点的距离, 则小车的加速度  $a =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ 。(结果保留两位有效数字)  
 (2) 某同学平衡摩擦力后, 在保持小车质量不变的情况下, 通过多次改变砝码质量, 且满足小车质量远大于盘和砝码的总质量, 作出小车加速度  $a$  与砝码重力  $F$  的图象如图 12-3 所示。重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , 则小车的质量为 \_\_\_\_\_  $\text{kg}$ , 小盘的质量为 \_\_\_\_\_  $\text{kg}$ 。

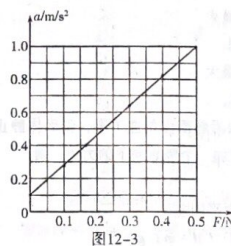


图 12-3



13. (6分) 某同学用如图 13-1 所示实验装置验证碰撞中的动量守恒。将斜槽固定在水平桌面上, 让入射球 1 从斜槽上某点 A 由静止释放, 记录球在地面的落点; 在斜槽末端放上被碰球 2 再次让球 1 从斜槽上 A 点由静止释放, 记录球 1 和球 2 的落点。重复上述过程 10 次, 用尽可能小的圆将 10 个落点圈在一起, 圆心 M、P、N 代表落点, 斜槽末端在水平地面的竖直投影为 O, 用刻度尺测量小球的水平位移, 如图 13-2 所示。

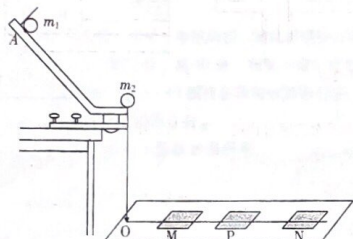


图 13-1

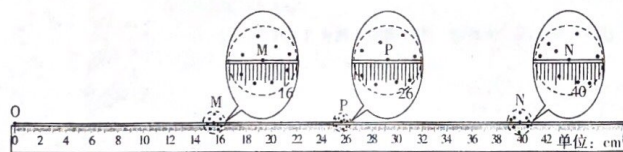
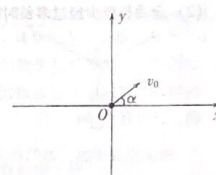


图 13-2

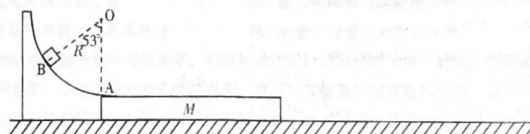
- (1) (多选) 为完成实验下列操作必须的是\_\_\_\_\_。
- 斜槽末端切线方向保持水平
  - 入射球 1 的质量小于被碰球 2 的质量
  - 实验中入射小球从同一位置由静止释放
  - 测出斜槽末端到地面的高度  $h$ , 计算球的速度
- (2) 未放被碰球时, 由刻度尺读出入射球抛出的水平位移为 \_\_\_\_\_ cm;
- (3) 测得球 1 和球 2 的质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ , 小球的水平位移分别为  $x_{OM}$ 、 $x_{ON}$ 、 $x_{OP}$ , 若关系式 \_\_\_\_\_ 成立 (用所测物理量符号表示), 则可验证碰撞过程动量守恒。

三、计算题: 共 4 个小题, 共 42 分。解答时写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

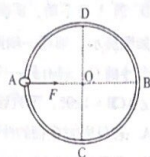
14. (8分) 直角坐标系  $xOy$  在竖直面内,  $x$  轴水平, 空间存在平行  $xOy$  面的匀强电场。如图所示, 质量为  $m$  的带负电的小球, 从坐标原点  $O$  沿与  $x$  轴正方向成  $\alpha$  角射入, 方向与匀强电场方向垂直, 初速度大小为  $v_0$ 。射入后小球沿直线运动, 空气阻力不计, 重力加速度为  $g$ , 求:
- 匀强电场的场强;
  - $t$  时刻小球的位置坐标。



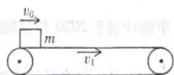
15. (10分) 如图所示, 在光滑水平轨道左侧固定一竖直光滑圆轨道, 圆心为  $O$ , 半径  $R=2\text{m}$ , 圆轨道最低点  $A$  与一木板上表面相切, 木板质量  $M=4\text{kg}$ , 板长为  $2\text{m}$ , 小滑块质量为  $m=1\text{kg}$ , 从圆轨道的  $B$  处无初速滑下,  $OB$  与竖直方向夹角为  $53^\circ$ , 小滑块相对木板静止时距离木板右端  $0.4\text{m}$ ,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。求:
- 滑块经过圆轨道最低点时对轨道的压力;
  - 滑块在木板上相对木板运动的时间。



9. 如图所示, 在竖直面内固定一光滑大圆环,  $O$  为圆心, 半径为  $R$ ,  $A$ 、 $B$  为水平直径与大圆环的交点,  $C$  为大圆环的最低点,  $D$  为最高点, 质量为  $m$  的小环 (可视为质点) 套在大圆环上, 从  $A$  处无初速释放, 同时用水平恒力  $F$  拉小环, 到达最高点  $D$  时速度恰好为零, 则下列说法正确的是



- A. 恒力  $F$  大小为  $2mg$   
 B. 小环运动到  $C$  点时的速度最大  
 C. 从  $A$  到  $D$  小环机械能增加  $mgR$   
 D. 小环运动到  $B$  点时受到大环弹力为  $5mg$
10. 如图所示, 水平传送带顺时针转动, 速度为  $v_1$ , 质量为  $m$  的物块以初速度  $v_0$  从左端滑上传送带,  $v_0 > v_1$ , 经过一段时间物块与传送带速度相同, 此过程中



- A. 物块克服摩擦力做的功为  $\frac{1}{2}mv_1^2$   
 B. 物块克服摩擦力做的功为  $\frac{1}{2}m(v_0^2 - v_1^2)$   
 C. 产生的内能为  $\frac{1}{2}m(v_0^2 - v_1^2)$   
 D. 产生的内能为  $\frac{1}{2}m(v_0 - v_1)^2$

## 二、实验题: 共 18 分。

11. (6 分) 某同学要探究一个弹簧压缩一定长度时具有的弹性势能大小, 实验室提供了一个弹簧测力计、刻度尺、物块、方木板。实验步骤如下:

①将物块放在水平木板上, 弹簧测力计左端固定在水平桌面上, 另一端勾住物块, 如图 11-1 所示;

②水平拖动木板, 读出弹簧秤测力计示数  $F$ ;

③如图 11-2 所示, 固定木板, 将弹簧左端固定在木板上, 弹簧自由伸长到  $O$  点, 用物块压缩弹簧到  $A$  点, 无初速释放滑物块, 物块停在木板上的  $B$  点, 记录此位置。

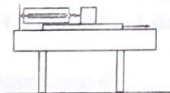


图11-1

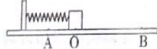


图11-2

- (1) 为测量此次弹簧压缩时储存的弹性势能, 需要用刻度尺测出 \_\_\_\_\_ (填写物理量及符号)。  
 (2) 弹簧具有的弹性势能  $E_p =$  \_\_\_\_\_ (用所测物理量的符号表示)  
 (3) 在步骤②中若这位同学加速拉动木板对实验结果 \_\_\_\_\_ (填“有”或“无”) 影响。

12. (6 分) 如图 12-1 所示, 托盘用细线通过定滑轮牵引小车, 使它在长木板上运动, 打点计时器在纸带上记录小车的运动情况。利用该装置可以完成“探究牛顿第二定律”的实验。

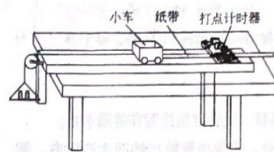


图12-1

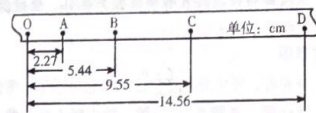


图12-2

- (1) 图 12-2 为某次实验打出的一条纸带, 纸带上每相邻的两计数点间都有四个计时点未画出, 按时间顺序取  $O$ 、 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  五个计数点, 用刻度尺量出  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  点到  $O$  点的距离, 则小车的加速度  $a =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ 。(结果保留两位有效数字)

- (2) 某同学平衡摩擦力后, 在保持小车质量不变的情况下, 通过多次改变砝码质量, 且满足小车质量远大于盘和砝码的总质量, 作出小车加速度  $a$  与砝码重力  $F$  的图象如图 12-3 所示。重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , 则小车的质量为 \_\_\_\_\_  $\text{kg}$ , 小盘的质量为 \_\_\_\_\_  $\text{kg}$ 。

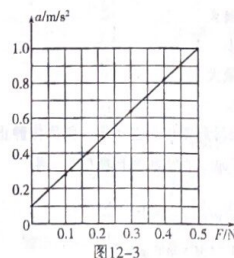


图12-3

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~6 题只有一项符合题目要求，第 7~10 题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。

1. B 2. C 3. D 4. D 5. C 6. A 7. BD 8. CD 9. CD 10. BD

二、实验题：共 18 分。

11. (1) AB 间的距离  $x$  (2)  $Fx$  (3) 无 (每空 2 分)

12. (1) 0.92 (2) 0.56 0.056 (每空 2 分)

13. (1) AC (2) 25.55 (25.52-25.57) (3)  $m_1x_{OP} = m_1x_{OM} + m_2x_{ON}$  (每空 2 分)

三、计算题：共 4 个小题，共 42 分。解答时写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

14. (8 分)

(1) 由小球作直线运动，合力与初速在同一直线上，受力分析如图：

$$Eq = mg \cos \alpha \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} E = \frac{mg \cos \alpha}{q} \quad (1 \text{ 分})$$

场强方向与  $y$  轴负方向成  $\alpha$  角斜向下 (1 分)

(2) 小球做匀减速运动，加速度大小为  $a$ ，

$$F_{\text{合}} = mg \sin \alpha$$

$$\text{由牛顿第二定律 } F_{\text{合}} = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$t \text{ 时刻物体位移为 } s, s = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \sin \alpha \quad (1 \text{ 分})$$

位置坐标分别为  $x$ 、 $y$

$$x = s \cos \alpha = \left( v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \sin \alpha \right) \cos \alpha \quad (1 \text{ 分})$$

$$y = s \sin \alpha = \left( v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \sin \alpha \right) \sin \alpha \quad (1 \text{ 分})$$

15. (10 分)

$$\text{解：(1) 滑块下滑过程机械能守恒：} mgR (1 - \cos 53^\circ) = \frac{1}{2} m v_A^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{在 A 点由牛顿第二定律得：} N_A - mg = m \frac{v_A^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} N_A = 18 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

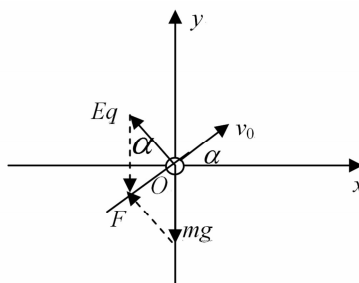
根据牛顿第三定律滑块对轨道压力方向竖直向下，大小为 18 N (1 分)

(2) 滑块在木板上的滑动过程，滑块和木板组成的系统动量守恒：

$$m v_A = (M + m) v \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在此过程中由能量守恒 } \mu mg (L - 0.4) = \frac{1}{2} m v_A^2 - \frac{1}{2} (M + m) v^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{相对滑动时间为 } t, \text{ 对木板由动量定理 } \mu mgt = Mv \quad (1 \text{ 分})$$



解得： $t = 0.8 \text{ s}$  (1 分)

16. (11 分)

解：(1) 设足球运动到门柱时的速度为  $v_3$ ，

$$\text{由运动学公式 } v_3^2 - v_1^2 = -2a_1x \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{足球反弹速度 } v_4 = \frac{1}{4} v_3 = 1.5 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 足球从踢出到撞门柱前的运动时间为 } t_1 = \frac{v_1 - v_3}{a_1} = 4 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{运动员速度达到 } 8 \text{ m/s} \text{ 用时 } t_2 = \frac{v_2}{a_2} = 4 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在 } 4 \text{ s} \text{ 时间内运动员前进的位移为 } x_2 = \frac{v_2}{2} t_1 = 16 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

足球运动员未能追上足球，速度达到最大之后匀速运动

设追上足球时，球已停止运动，足球从反弹到减速为 0 的时间为  $t_3$ ，

$$0 = v_4 - a_2 t_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} t_3 = 1.5 \text{ s}$$

$$\text{足球反弹的距离为 } x_3 = \frac{v_4^2}{2a_1} = 1.125 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{运动员匀速前进时间为 } t_4, x_3 + v_2 t_4 = 32 - x_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} t_4 = 1.9 \text{ s} > 1.5 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

因  $t_4 > t_3$ ，故追上时足球已停止运动，假设正确。

该同学追上足球所用时间  $t = t_1 + t_4 = 5.9 \text{ s}$  (1 分)

17. (13 分)

解：(1) 粒子在 I 区做类平抛运动，运动加速度大小为  $a$ ， $Eq = ma$  (1 分)

$$\text{落到 } MN \text{ 上用时 } t_1, x_1 = v_0 t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$y_1 = \frac{1}{2} a t_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据几何关系 } \tan 45^\circ = \frac{y_1}{x_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$L \cos 45^\circ = x_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} L = \frac{2\sqrt{2} m v_0^2}{qE} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 粒子进入 II 区运动，水平方向匀加速运动 } x_2 = v_0 t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{竖直方向匀速运动 } y_2 = v_{1y} t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_{2y} = v_{1y} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_1 y = a t_1 = 2 v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又因为 } \tan 45^\circ = \frac{y_2}{x_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_{2x} = v_0 + a t_2 = 3 v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v = \sqrt{v_{2x}^2 + v_{2y}^2} = \sqrt{13} v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

