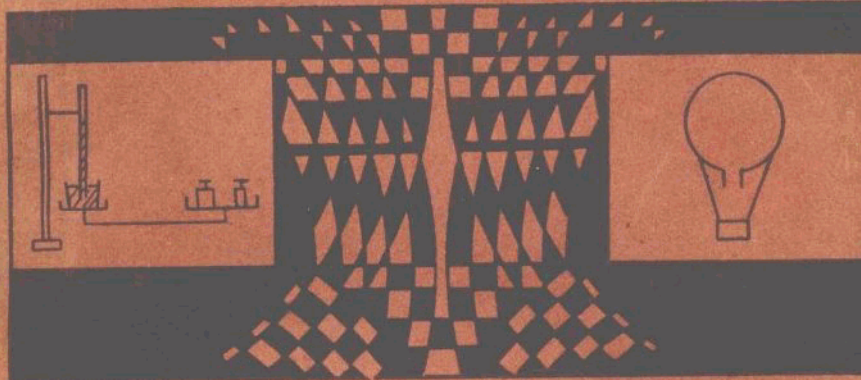
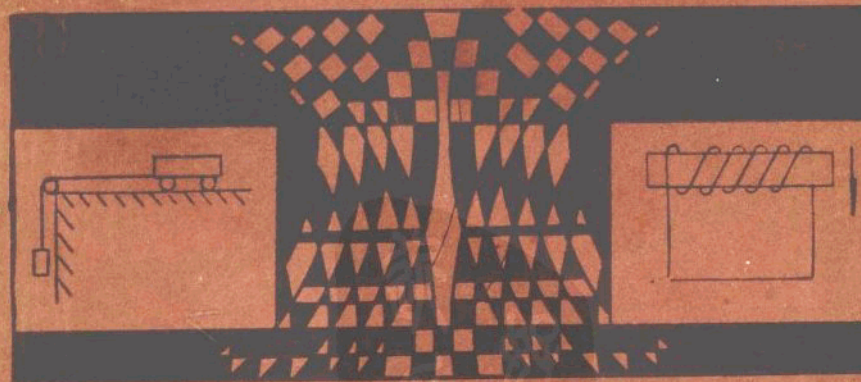


杨洽 贾凤贤 编



怎样做物理选择题



陕西人民教育出版社

前 言

邓小平同志指出，教育要面向世界、面向未来、面向现代化。目前世界各国多采用标准化考试，我国高考方式也在逐步改革，增加了标准化试题的比例。

物理标准化考试方式之一就是做选择题。这种方式不但评卷比较容易，而且有利于中学平时教学，有利于学生掌握基本概念，增强分析问题与理解问题的能力。也有利于学生学习能力的发挥。

为了帮助中学教师和考生在做选择题方面得到锻炼，我们编纂了本书，书中首先分析了选择题的特点和解题方法，并且给出了各类例题。然后给出了691个选择题。力学276题（1—276）、热学题96题（277—372）、电学228题（373—600）、光学51题（601—651）原子物理学40题（652—691）。这些题大都选自历届高考题和各省市物理竞赛题。立意明确、重点突出、覆盖面大。

本书可供中学物理教师、高中学生参考。也可供电大、夜大、职大、刊大、函大学生及社会各界物理自学者参考。

本书编写过程中得到陕西人民教育出版社理科编辑室同志的热情帮助。书中图稿由贾凤贤、崔秀茹同志协助完成。作者表示感谢。

由于作者水平有限，不足之处在所难免，欢迎广大读者给予指正。

编 者

1986年10月于西北电讯工程学院

目 录

物理选择题的特点及解法举例	(1)
§ 1 物理选择题的种类和特点	(1)
§ 2 物理选择题的解题方法和例题	(2)
第一章 力 学	(10)
§ 1 力、物体的平衡	(10)
§ 2 变速运动	(23)
§ 3 牛顿运动定律	(38)
§ 4 圆周运动, 万有引力	(54)
§ 5 机械能	(65)
§ 6 动 量	(75)
§ 7 机械振动与机械波	(90)
第二章 热 学	(101)
§ 1 气体的状态变化	(101)
§ 2 热平衡、分子运动、热与功	(118)
第三章 电 学	(135)
§ 1 静电场	(135)
§ 2 稳恒电流	(154)
§ 3 磁场	(165)
§ 4 电磁感应	(181)
§ 5 电子在电磁场中的运动、交流电	(205)
§ 6 无线电、电子学基础	(213)
第四章 光 学	(227)
§ 1 几何光学	(227)
§ 2 物理光学	(235)
第五章 原子物理学	(245)

物理选择题的特点及解法举例

§ 1 物理选择题的种类和特点

近年来在高考和物理竞赛中，出现了一种新的考试形式，这就是选择题。所谓选择题就是考题中不但给出了命题，而且给出了答案。在答案中既包含有正确的答案，也包含有一些似是而非的答案。考生的任务就是从这些给定的答案中选出正确的答案。

按选择题的形式，大致可分为三种：一是单重选择题，二是多重选择题，三是复式选择题。所谓单重选择题，就是给定的答案中只有一个是正确的，考生只要选出这一种正确答案就算完成任务。所谓多重选择题，就是给定的答案中有多个是正确的，考生的任务就是从这些答案中把这多个正确的答案都选出。所谓复式选择题就是给定若干答案可以有不同的排列组合。组合后的答案包含有正确答案，考生的任务就是从组合后的答案中选出正确答案。一般而言，单重选择题简单一些，多重选择题复杂一些，复式选择题更复杂一些。

按照选择题的内容而分，一般可分为概念性选择题、计算性选择题和实验性选择题三种。概念性选择题就是可以根据物理概念直接判定的题目。计算性选择题就是通过简单计算才能判定的题目。实验性选择题要按照一定的实验步骤和

实验方法判定的题。

不论那种类型选择题，都具有下述特点：

1. 概念性强。选择题本身给出了正确答案，但也含有似是而非的答案，这就要求考生进行比较与鉴别。如果基本概念掌握牢固，许多题目是一目了然的。可以做到事半功倍，并可防止死记硬背。

2. 简单明瞭。做选择题只要结论，不要推演过程。这样考生可以把主要精力花在概念判定和必要的计算上，而不必为书写花去时间和精力。对于平时学习而言，有助于在较短时间内取得好的效果。对于考试而言，可以做到卷面简明。

3. 没有含糊性。选择题区别于其他考题就是没有含糊性。选对就是对，选错就是错。一般而言在评分时不会有争议。这在考试中给组织考试人员及考生都带来许多方便。

总之，选择题是一种可取的考试形式，它有助于学生掌握基本概念，防止死记硬背；有助于学生计算能力培养，有助学生灵活掌握实验方法的一种标准化考试的形式。

§ 2 物理选择题的解题方法和例题

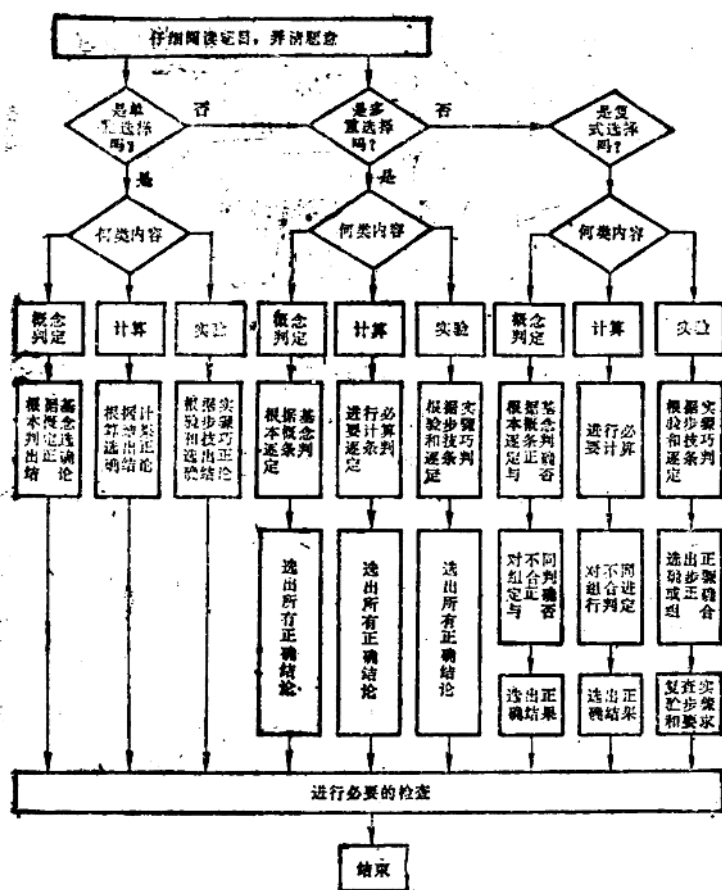
选择题的解题方法，要根据题目的形式而定。一般而言，遵从下列思维方法。

1. 首先把题目仔细看一遍，弄清是单重选择题，是多重选择题，还是复式选择题。要求回答什么。这样才能选出正确答案。

2. 弄清是概念判定题还是计算题。如果是概念判定，

直接判定即可。如果是计算题，则需要根据计算结果再作判定。

3. 逐个选出正确结果。在弄清题意和要求之后就可逐步选择。如果是单重性选择题，选出一个结果即可。如果是多重性选择题则需要在逐条判定的基础上，按照给定的组合再



作二次判定，最后才能选出正确结果。

4. 进行必要的检查。在题目做完之后，返回来要检查一下所选结果是否合理。把所选结果代入到题目中，观察一下结果是否与基本概念相符。

如果把做选择题的思维过程按思维程序框图给出，即为第三码之框图。

例1 单摆的周期在发生下述哪一种情况时将增大？

- (1) 摆锤的质量增大；
- (2) 摆长减小；
- (3) 单摆从赤道移到北极；
- (4) 单摆从海平面移到高山上。

【解】由题意给定

这是一个单重选择题，它用单摆周期

$$T = 2\pi\sqrt{l/g} \text{ 来判定}$$

- (1) 单摆周期与质量无关，所以 (1) 不会使 T 增大，不选 (1)；
- (2) 摆长减小， T 变小，所以不选 (2)；
- (3) 单摆从赤道移到北极，靠近地心， g 增大， T 减小，所以不选 (3)；
- (4) 单摆从海面移到高山上，远离地心， T 增大。

检验：时钟由海面移到高山上，走时慢，符合实际情况。

例2 把一根 1 欧姆的金属丝截成等长的十段，把这十段金属丝并联起来，这样并联的一组金属丝的总电阻是

- (1) 0.01Ω ； (2) 0.1Ω ； (3) 10Ω ；
- (4) 100Ω 。

【解】这是一个单重选择题，需简单计算

$$R = \frac{\rho l}{S}$$

现在把电阻丝截成十段，电阻率 ρ 不变，但长度变为 $l/10$ ，并联后 S 变为 $10S$ 。

把它们代入公式

$$R_{\text{并}} = \frac{\rho l/10}{10S} = \frac{\rho l}{100S} = 0.01$$

故直接选 (1) 即可。

例 3 在如图 1 所示的电路中，电容器 A 的电容 $C_A = 30 \mu F$ ，电容器 B 的电容 $C_B = 10 \mu F$ ，在开关 K_1 、 K_2 都断开的情况下，分别给电容器 A 、 B 充电。充电后， M 点的电势比 N 点高 5 伏特， O 点的电势比 P 点低 5 伏特，然后把 K_1 、 K_2 都接通，接通后 M 点的电势比 N 点高。

- (1) 10 伏特；
- (2) 5 伏特；
- (3) 2.5 伏特；
- (4) 0 伏特。

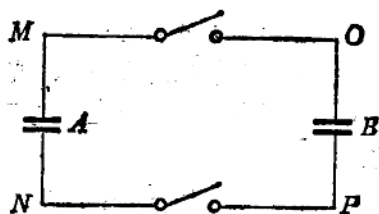


图 1

【解】这是一个结合实

验的计算性单重选择题

由题意可得

$$Q_A = C_A \cdot U_{MN} = 30 \times 10^{-6} \times 5 = 150 \times 10^{-6} \text{ 库伦}$$

$$Q_B = C_B \cdot U_{OP} = 10 \times 10^{-6} \times (-5) = -50 \times 10^{-6} \text{ 库伦}$$

故 $Q = Q_A + Q_B = 100 \times 10^{-6} \text{ 库伦}$

$$\text{可得 } U = \frac{Q}{C} = \frac{100 \times 10^{-6}}{(30 + 10) \times 10^{-6}} = 2.5 \text{ 伏特}$$

结论：选 (3)。

例 4 已知一光电管的阴极的极限频率为 ν_0 ，现将频率 ν 大于 ν_0 的光照射在阴极上

(1) 照在阴极上的光的强度越大，单位时间内产生的光电子数目越多；

(2) 加在 AK 间的正向电压愈大，通过光电管的光电流饱和值也愈大；

(3) 为了阻止光电子到达 A ，必须在 AK 间加一足够的反向电压；

(4) 阴极材料的逸出功等于 $h\nu_0$ 。

【解】这是一个多重式概念性选择题。为了选出全部正确结果，必须逐条判定。

(1) 由光电效应知，照射光子越多放射出的电子也越多，故 (1) 是正确的。

(2) 光电效应饱和电流与极板间电压无关而与光强成正比，故 (2) 不能选。

(3) 在 V 给定情况下，光电子动能是一常数，所以 AK 间加反向电压会阻止光电子到达 A ，故 (3) 是正确的。

(4) 由 $W = h\nu_0$ 直接判定 (4) 正确。

结论：选 (1) (3) (4)。

例 5 有一可供使用的万用表， S 为选择开关， Q 为欧姆挡调零旋扭。现在要用它检验两个电阻值。已知阻值分别为 $R_1 = 60\Omega$ 和 $R_2 = 470K\Omega$ 。下面给出了在测量过程中的可能操作，请选出尽可能准确地测定各阻值和符合于万用表安全使用规则的各项操作。并将它们合理顺序填写在后面的横线空格处。

- (1) _A 旋动 S 使其尖端对准欧姆档 $\times 1K$;
- (2) _B 旋动 S 使其尖端对准欧姆档 $\times 100$;
- (3) _C 旋动 S 使其尖端对准欧姆档 $\times 10$;
- (4) _D 旋动 S 使其尖端对准欧姆档 $\times 1$;
- (5) _E 旋动 S 使其尖端对准 $V1000$;
- (6) _F 将两表笔分别接到 R_1 的两端, 读出 R_1 的阻值, 随后即断开;
- (7) _G 将两表笔分别接到 R_2 两端, 读出 R_2 的阻值, 随后即断开;
- (8) _H 将两表笔接触, 调零.

(操作次数应视实际需要而定)

【解】这是一个复式实验性选择题。最好自己独立设想一个测电阻的步骤, 然后再与题目中给出的步骤相对照。

(1) 测电阻时, 首先必须选择量程范围。现待测电阻 $R_1 = 60\Omega$, 欧姆档 $\times 1$ 的范围已足够, 所以选 D 。

(2) 测电阻时必须调零, 所以选 H 。

(3) 用表笔测电阻, 再将其断开, 所以选 F 。

(4) 选第二个电阻量程范围, 因 $R_2 = 470K\Omega$ 所以选 A 。

(5) 重新调零, 故选 H 。

(6) 测 R_2 值, 故选 G 。

(7) 用完表笔后, 为安全起见, 应将 S 旋向 $V1000$, 所以选 E 。

切记选择步骤要正确, 且不要多选或少选, 最后检查一下按步骤操作是否合理。

例 6 有一物 AB (如图 2) 从远处移向凹面镜到 $2f$ 处的过程中, 问下列情况那些是正确的。

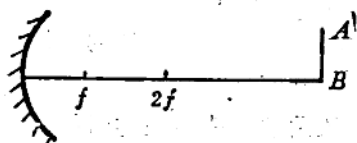


图2

- (1) 象的大小总是不断增加;
- (2) 象的大小总是大于物;
- (3) 象的大小总是小于物;
- (4) 象总是正立的;

- (5) 象总是倒立的;
- (A) 只有 (3) 正确; (B) 只有 1、2 正确;
- (C) 只有 (2), (4) 正确;
- (D) 只有 (3), (4) 正确;
- (E) 只有 (1), (5) 正确。

【解】 这是一个复式选择题。必须逐条判定正确与否, 才能判定其组合正确与否。

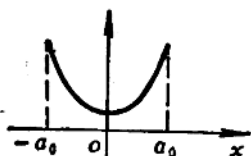
根据凹面镜成象原理

- (1) 正确 (2) 不正确 (3) 不正确
- (4) 不正确 (5) 正确。

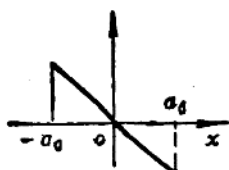
所以最后只能选 (1) (5) 的组合, 即选 (E)。

例 7 如图 3 所示, 质量可以忽略的弹簧上端固定, 下端悬挂一质量为 m 的物体, 物体沿竖直方向作振幅较小的简谐运动。取平衡位置 O 处为原点, 位移 x 向下为正, 则在下面 A 、 B 、 C 、 D 和 E 五个图中

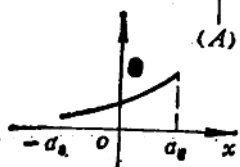
- (1) 图____是描述物体的速度随 x 的变化关系。



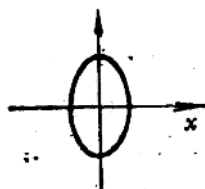
(A)



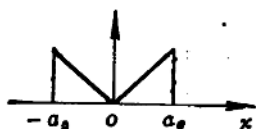
(B)



(C)



(D)



(E)

图 3

(2) 图 ____ 是描述加速度随 x 的变化关系。

(3) 图 ____ 是描述弹簧的弹性势能随 x 的变化关系。

(4) 图 ____ 是描述总势能 (重力势能与弹性势能) 随 x 的变化关系。

【解】这是一个复式选择题，由四个单重性选择题组合而成，需要根据提问逐项选择。

(1) 在简谐运动中，速度随 x 作周期性非均匀变化，所以应选图 D。

(2) 简谐运动中加速度随 x 作均匀变化，所以应选 B。

(3) 弹性势能随 x 二次方变化，上端最小，下端最大，所以应选 (C)。

(4) 总势能以平衡点为中心作二次方变化，所以应选 (A)。

第一章 力 学

§ 1 力、物体的平衡

一、单重选择题

1. 一架梯子靠在光滑的竖直墙上，下端放在水平的粗糙面上。下面是梯子受力的情况描述，那一句是正确的？梯子受到

- (1) 两个竖直的力，一个水平的力；
- (2) 一个竖直的力，两个水平的力；
- (3) 两个竖直的力，两个水平的力；
- (4) 三个竖直的力，两个水平的力。

答：(3)

2. 月球表面上的重力加速度是地球表面重力加速度的 $\frac{1}{6}$ 。一个质量为 600 千克的飞行器在月球表面上

- (1) 质量是 100 千克，重量是 5880 牛顿；
- (2) 质量是 100 千克，重量是 980 牛顿；
- (3) 质量是 600 千克，重量是 980 牛顿；
- (4) 质量是 600 千克，重量是 5880 牛顿。

答：(3)

3. 两个质量相同的物体 1 和 2 紧靠在一起，放在光滑

的桌面上，如图所示。它们受到的水平推力为 F_1 和 F_2 ，且 $F_1 > F_2$ 。则物体 1 施于物体 2 的力大小为：

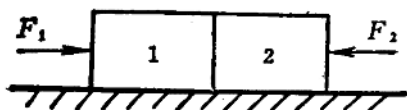
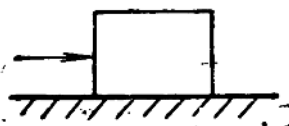


图 4

- (1) F_1 ;
- (2) F_2 ;
- (3) $\frac{1}{2}(F_1 + F_2)$;
- (4) $\frac{1}{2}(F_1 - F_2)$.

答：(4)

4. 在水平桌面上放置质量为 $m = 10$ 千克的物体 A ， A 与桌面的静摩擦系数为 $\mu = 0.20$ 。有一个大小为 15 牛顿的恒力 F ，沿水平方向作用在 A 上。如果 A 对桌面保持静止，则桌面施于 A 的静摩擦力的大小等于：



- (1) 19.6 牛顿;
- (2) 2 牛顿;
- (3) 98 牛顿;
- (4) 15 牛顿;

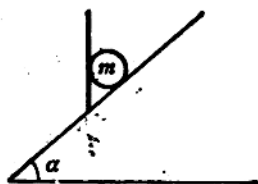
答：(4)

5. 放在光滑的斜面上加速下滑的物体受到的力是

- (1) 重力和斜面的支持力;
- (2) 重力、下滑力和斜面支持力;
- (3) 重力、斜面支持力和加速力;
- (4) 重力、斜面支持力、下滑力和正压力.

答：(1)

6. 如图所示,在倾角为 α 的斜面上,放一质量为 m 的小球,小球被竖直的木板挡住。如果球与斜面及球与木板间的摩擦力均可忽略,则球对斜面的正压力是



(1) $mg\cos\alpha$;

(2) $mg\tan\alpha$;

(3) $mg/\cos\alpha$;

(4) mg .

答: (3)

图 6

7. 如图 7 所示,两等长轻线的一端分别悬挂着质量相等且带同种电荷的小球,另一端则悬于同一点 O 。若两球所带的电量 $q_1 > q_2$, 那么两细线与竖直方向间的夹角 α 与 β 的关系是:

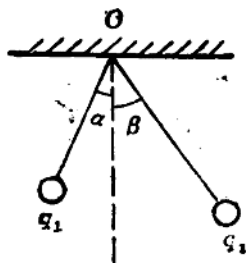


图 7

(1) $\alpha > \beta$; (2) $\alpha = \beta$;

(3) $\alpha < \beta$; (4) 不一定。

答: (2)

8. 甲物体置于水平桌面上,乙物体置于甲物体之上,甲物体的重量是乙物体的150倍,则甲物体对乙物体的作用力是乙物体

对甲物体作用力的:

(1) 150倍; (2) 1倍; (3) $1/150$ 倍; (4) 3倍。

2004

答: (2)

9. 一物体受三个力作用而平衡, 这三个力共点, 其大小分别为20牛顿、25牛顿、38牛顿, 则20牛顿和38牛顿两力的合力的大小为: (1) 58牛顿; (2) 18牛顿; (3) 25牛顿; (4) 29牛顿; (5) 条件不足, 很难确定。

答: (3)

10. 天平两端放着盛水的杯子而处于平衡状态。将质量相等的A、B两物体用细线悬挂后, 分别全部没入天平左右两端的水杯中, 但不碰底。这时天平失去平衡, 左端下降。由此可知:

(1) A受的浮力 > B受的浮力, $\rho_A > \rho_B$; (2) A受的浮力 > B受的力, $\rho_A < \rho_B$; (3) A受的浮力 < B受的浮力, $\rho_A > \rho_B$; (4) A受的浮力 < B受的浮力, $\rho_A < \rho_B$ 。

答: (2)

11. 如图8, 横梁通过绳子和绞链固定在墙上, 则绞链在P点给横梁作用力的垂直分量一定是:

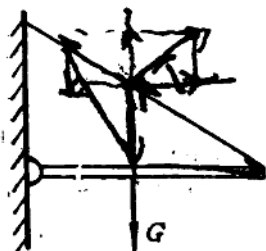


图8

- (1) 垂直向上不为零;
 - (2) 垂直向下不为零;
 - (3) 不为零, 但方向要由所给条件的具体数值决定;
 - (4) 数值等于横梁的重量
- 方向不定;
- (5) 等于零。

答: (5) ①

12. 如图9, 一物体挂在绳上的O点, AO倾斜, BO水平, 则:

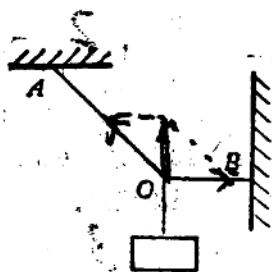


图9

(1) AO 、 BO 两段绳的张力一样大;

(2) BO 段的张力大于 AO 段的张力;

(3) AO 段的张力大于 BO 段的张力;

(4) AO 、 BO 段的张力相等, 均等于物重的 $1/2$ 。

(5) AO 、 BO 段的张力均为零。

答: (3)

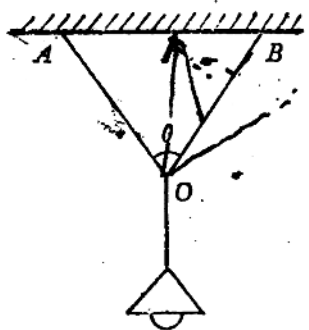


图10

13. 电灯用两根长度相等的绳子 AO 、 BO 悬挂在天花板上, 如图10所示。移动悬点使两根绳子间的夹角 θ 增大时, 两根绳子的张力:

(1) 都减小; (2) 都增大 (3) 都不变; (4) 一根增大, 一根减小。

答: (2)

14. 如图11所示, 一根细绳绕过定滑轮, 一端系一重200牛顿的物体, 手持另一端并以20牛顿大小的力沿着与竖直线成 60° 角的方向拉绳, 则地面对物体的支持力的大小和方向是:

- (1) 190牛顿, 方向向上;
- (2) 190 牛顿, 方向向下;
- (3) 180 牛顿, 方向向下;