



千题苦练后·金榜题名时

金榜

多元题

综合素质训练

JINBANGDUOYUANTI

智能解题

ZhinengJieti

应试焦点

核心破释

纠错良师

技能发散

综合演练

高中理科综合

北京一线特高级教师编写

主编 郭福昌

南方出版社

千题苦练后·金榜题名时

无师



金榜

多元题

JINBANGDUOYUANTI

综合素质训练

智能解题

ZhinengJieti

应试焦点

核心破释

纠错良师

技能发散

综合演练

高中理科综合

北京一线特高级教师编写

主编 郭福昌

审订 张定远 等

南方出版社

责任编辑:胡艳婷

图书在版编目(CIP)数据

综合素质训练·高中理科综合:金榜多元题智能解题/郭福昌主编. —海口:
南方出版社, 2002. 3

ISBN 7-80660-463-4

I. 综… II. 郭… III. 理科(教育)—课程—高中—解题
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 009700 号

综合素质训练
金榜多元题——智能解题(高中理科综合)
郭福昌 主编

*

南方出版社

(地址:海口市海府一横路 19 号化宇大厦 12 楼)

邮编:570203 电话:(0898)65327955 传真(0898)5371264

*

四川新华书店集团 经销
北京蜀川新华书店图书发行有限责任公司

电话:(010)85800377

北京金特印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:16.875 字数:553 千字

2002 年 5 月第 2 版第 2 次印刷

ISBN 7-80660-463-4/G·352

定价:18.80 元

本书如有印刷、装订错误,可向承印厂退换

代 序

走进多元考试时代

20 世纪 80 年代,美国教育家加德纳提出了“多元智能”理论。其核心思想就是:每个人都有 8 种不同的潜在智能,包含语言、数理逻辑、视觉空间智能等等。一旦开发出来,人人都将成为天才。

纵观近年中、高考命题的特点,多元化的趋势越来越明显。语文不单注重读与写,更加注重时空思维与情理表达;数学不单注重计算和演练,同时注重知识网络体系的理解与记忆、举一反三,解决与应用;英语不单强调发音与对话,更加强调流畅阅读与听力。跨学科的大小综合则穿梭五千年、纵横百科知识领域,特别强调课外能力迁移。由此看来,多元学习已成时尚和必然。

依据“多元智能”原理,我们精心编写了《金榜多元题——智能解题》综合素质训练丛书。丛书采用多元素、多视角、多程度、多走向的出题模式,收录中考和高考的各类题型和变式,选取聚焦、破释、发散等解析方法,结合纠错指导和综合演练,使优良生和中等生甚至较差学生都能从中获得对位的学习效果,从而增强应考实力,倍添胜考信念。

应试焦点 精确整合单元新知识、新架构,梳理应考中的要点和难点。

核心破释 披露题目题型的解析“题眼”,便于学生对题出招,多层次掌握破题解题的方法和技巧。

技能发散 侧重课内能力的课外迁移,使学生“解一题而知百题,得一法而通百法”,身怀绝技。

纠错良师 特选学生易错易混题进行典型分析,帮助学生提高纠错改错的本领。

综合演练 全面校验学生迎考意识和应试能力。指导学生适应仿真考场,完胜模拟训练。

总而言之,丛书的编写目的,就是让每个学生都能通过中考和高考的难关,实现心中梦想,成为一代英才。

让我们信心百倍地走进多元考试时代。

丛书编委会
2002年4月15日

目 录

第一部分 物理综合

第一章 力部分	(1)
一、选择题	(1)
纠错良师	(19)
二、填空题	(20)
纠错良师	(33)
三、计算题	(35)
纠错良师	(56)
第二章 热部分	(60)
一、选择题	(60)
纠错良师	(65)
二、填空题	(65)
纠错良师	(68)
三、计算题	(69)
第三章 电磁部分	(75)
一、选择题	(75)
纠错良师	(97)
二、填空题	(99)
纠错良师	(108)
三、计算题	(110)
纠错良师	(135)
第四章 光部分	(138)
一、选择题	(138)

纠错良师	(146)
二、填空题	(146)
三、计算题	(149)
纠错良师	(152)
第五章 原子物理	(154)
一、选择题	(154)
二、综合题	(155)
 第二部分 化学综合	
第一章 基本概念与基本理论	(172)
一、选择题	(172)
纠错良师	(195)
二、综合题	(197)
纠错良师	(206)
第二章 元素化合物	(211)
一、选择题	(211)
纠错良师	(253)
二、综合题	(254)
纠错良师	(270)
第三章 有机化学	(273)
一、选择题	(273)
纠错良师	(304)
二、综合题	(305)
纠错良师	(317)
 第三部分 生物综合	
一、选择题	(321)
纠错良师	(392)
二、综合题	(395)

第一部分 物理综合

第一章 力学部分

一、选择题

1. 在离地面高为 H 处以相等的速率抛出三个小球, 小球的质量都相同, A 球竖直上抛, B 球竖直下抛, C 球平抛, 不计空气阻力, 则有 ()
- A. 三个小球运动的加速度不同
B. 三个小球落地时的动能都相同
C. 三个小球落地时的速度相同
D. 三个小球从抛出到落地所需要的时间相同

答案与解析: B. 三个小球在运动过程中都只受重力作用, 因此运动加速度都为重力加速度, 选项 A 错。又因为三个小球在运动过程中机械能都守恒, 都满足有 $mgH + \frac{1}{2}mv^2 = E_k$ (以地面为零势面), 因此落地时动能相同、质量相同, 速率相同, 但速度方向不同, 所以选项 B 正确。C 错误。又据运动规律, 在空中运动时间不同。D 错误。

2. 如图 1-1 所示, 重 $G = 10\text{N}$ 的光滑小球与劲度系数均为 $k = 1000\text{N/m}$ 的上、下两轻弹簧相连, 并与 AC 、 BC 两平板相接触, 若弹簧 CD 被拉伸量、 EF 被压缩量均为 $L = 0.5\text{cm}$, 则小球受力的个数为

()。

- A. 2 个
C. 4 个

- B. 3 个
D. 5 个

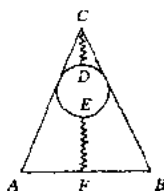


图 1-1

答案与解析: B. 上下两弹簧弹力之和为: $T_1 + T_2 = 2kL = 10\text{N}$ 与小球重力大小相等, 方向相反。此时小球与两板虽接触但无

挤压,无形变,两板对球不产生弹力,故选项 B 正确。

3. 如图 1-2, F_1 和 F_2 合力方向竖直向下,若保持 F_1 的大小和方向都不变,保持 F_2 的大小不变,而将 F_2 的方向在竖直平面内转过 60° 角,合力的方向仍竖直向下,下列说法中正确的是 ()。

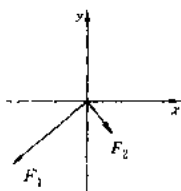


图 1-2

- A. F_1 一定大于 F_2
 B. F_1 可能小于 F_2
 C. F_2 的方向与水平面成 30° 角
 D. F_1 的方向和 F_2 的方向成 60° 角

答案与解析: A、C。因 F_1 和 F_2 的合力竖直向下,则 F_1 和 F_2 的水平分量必大小相等,方向相反, F_2 转过 60° 角后合力仍竖直向下,则 F_2 必水平分量不变而竖直分量大小不变,方向变为反向,转动前后 F_2 关于 x 轴对称。选项 C 正确。如图所示, F_2 的竖直分量必定小于 F_1 的竖直分量才能满足转动后合力仍向下。由数学关系可知:

$$\begin{cases} F \cos \theta = F_2 \cos 30^\circ \\ F \sin \theta > F_2 \sin 30^\circ \end{cases} \quad \therefore F_1^2 > F_2^2, \text{故 } F_1 > F_2.$$

4. 如图 1-3, 一个小物体从光滑斜面上由静止开始下滑,在它通过的路径中取 AE 并分成相四段,如图所示, v_B 表示 B 点的瞬时速度, $\bar{v}$ 表示 AE 段的平均速度,则 v_B 和 $\bar{v}$ 的关系是 ()。

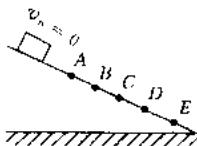


图 1-3

- A. $v_B = \bar{v}$
 B. $v_B > \bar{v}$
 C. $v_B < \bar{v}$
 D. 以上三个关系都有可能

答案与解析: C. 本题可作如下设想,若 $v_A = 0$ 处取在 A 点,则质点通过 AB 的时间与通过 BE 的时间相等,原因是 $v_A = 0$, $AB : BE = 1 : 3$,所以 $t_{AB} = t_{BE}$,根据匀变速运动规律:中间时刻的瞬时速度 = 这段时间内的平均速度,可得出 $v_B = \bar{v}$,但 $v_A \neq 0$,因此 AE 段的中间时刻在 BC 之间,且 v_A 越大,中间时刻的瞬时速度越接近 v_C ,但永远达不到。本题选项 C 正确。

5. 一物体做匀变速直线运动,某时刻速度大小为 4m/s ,1s 后,速度的大小变为 10m/s ,在这 1s 内该物体的 ():
 A. 位移的大小可能大于 10m

- B. 位移的大小可能小于 4m
C. 加速度的大小可能大于 10m/s^2
D. 加速度的大小可能小于 4m/s^2

答案与解析: B、C。物体在 1s 前后两速度有同向与反向两种情况:

(1) 同向时: 位移大小 $s_1 = \frac{4+10}{2} \times 1 = 7\text{m}$;

加速度大小 $a_1 = \frac{10-4}{1} = 7\text{m/s}^2$ 。

(2) 反向时: 位移大小 $s_2 = \frac{10-4}{2} \times 1 = 3\text{m}$;

加速度大小 $a_2 = \frac{4+10}{2} = 14\text{m/s}^2$, 故选项 B、C 正确。

6. 如图 1-4 所示, 一小滑块以初速度 v_0 沿水平地面由 a 点滑到 c 点停下来, ab 段与滑块间的动摩擦因数不同, 滑块在 b 点时的速度为 v_1 , 若滑块从 c 点以相同的速率 v_0 向 a 点运动时, 经过 b 点时的速率为 ()

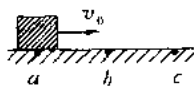


图 1-4

- A. v_1 B. $\frac{v_0 + v_1}{2}$ C. $\sqrt{v_0 v_1}$ D. $\sqrt{v_0^2 - v_1^2}$

答案与解析: D。滑块从 a 点运动, 由 b 点到 c 点有: $v_1^2 = 2g\mu_2 s_2$, 当

滑块从 c 点以速率 v_0 反向运动经过 b 点时, $v_0^2 - v_b^2 = 2g\mu_2 s_2 = v_1^2$, $\therefore v_b =$

$\sqrt{v_0^2 - v_1^2}$, 故选项 D 正确。

7. 如图 1-5 所示, 在光滑的水平面上, 有一质量为 $M = 3\text{kg}$ 的薄板和质量为 $m = 1\text{kg}$ 的物块, 都以 $v = 4\text{m/s}$ 的加速度朝相反方向运动, 它们之间有摩擦, 薄板足够长, 当薄板的速度为 2.4m/s 时, 物块的运动情况是 ()。

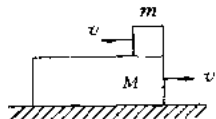


图 1-5

- A. 做加速运动 B. 做减速运动
C. 做匀速运动 D. 以上运动都有可能

答案与解析: A。受力分析可知: M 总是向右运动, 取向右为正方向, 设最终速度为 v_3 , 由动量守恒定律得: $Mv - mv = (M + m)v_3$, 所以 $v_3 =$

2m/s ,而当薄板速度 $v_2 = 2.4\text{m/s}$ 时,由 $Mv - mv = Mv_2 + mv'_3$,代入数据得 $v'_3 = 0.8\text{m/s}$,方向向右,且小于 v_3 ,故必处于加速运动状态。

8. 如图 1-6 所示,大小相等,质量不一定相等的 A、B、C 三只小球排列在光滑水平面上,未碰撞前 A、B、C 三只小球的动量(以 $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 为单位)分别是 8、-13、-5,在三



图 1-6

只小球沿一直线发生了一次相互碰撞的过程中,A、B 两球受到的冲量(以 $\text{N} \cdot \text{s}$ 为单位)分别为 -9、1,则 C 球对 B 球的冲量及 C 碰撞后动量大小分别为 ()。

- A. -1,3 B. -8,3 C. 10,4 D. -10,4

答案与解析: B. $I_{AB} = -I_{BA} = 9$, $I_B = I_{AB} + I_{CB}$, $\therefore I_{CB} = I_B - I_{AB} = 1 - 9 = -8$, $I_{BC} = -I_{CB} = 8$, 而 $I_{BC} = p'_C - p_C$, $\therefore p'_C = p_C + I_{BC} = -5 + 8 = 3$

9. 在光滑水平面上,动能为 E_0 ,动量大小为 p_0 的小钢球 1 与静止小钢球 2 发生碰撞,碰撞前后球 1 的运动方向相反,将碰撞后球 1 的动能和动量的大小分别记为 E_1 、 p_1 ,球 2 的动能和动量的大小分别记为 E_2 、 p_2 ,则必有 ()。

- A. $E_1 < E_0$ B. $p_1 < p_0$ C. $E_2 > E_0$ D. $p_2 > p_0$

答案与解析: A、B、D。根据能的转化和守恒定律知: $E_1 + E_2 \leq E_0$, 故 A 正确, C 错误。由 $E = p^2/2m$ 知, $p_1 < p_0$, 答案 B 正确, 又根据动量守恒定律, 有 $p_0 = -p_1 + p_2$ 易知 $p_2 > p_0$, 答案 D 正确。

10. 如图 1-7 所示, S 点为振源, 其频率为 100Hz , 所产生的横波向右传播, 波速为 80m/s , P、Q 是波传播途径中的两点, 已知 $SP = 4.2\text{m}$, $SQ =$

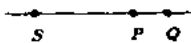


图 1-7

5.4m , 当 S 通过平衡位置向上运动时, 则 ()。

- A. P 在波谷, Q 在波峰 B. P 在波峰, Q 在波谷
C. P、Q 都在波峰
D. P 通过平衡位置向上运动, Q 通过平衡位置向下运动

答案与解析: A. 由 $v = \lambda f$, 可求出波长 $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{100} = 0.8\text{m}$, 则 SP

$= 4.2\text{m} = 5\frac{1}{4}\lambda$ 。即 P 点落后于振源

$(5 + \frac{1}{4})$ 个周期, 由于振源 S 此时通过平衡位置向上运动, 落后于它

$(n + \frac{1}{4})$ 个周期, 应位于波谷, 由 $S_Q = 5.4\text{m} = 6\frac{3}{4}\lambda$, 即 Q 点落后于振源

$(6 + \frac{3}{4})$ 个周期, 因此 Q 点应位于波峰。选项 A 正确。

11. 做简谐运动的弹簧振子, 其质量为 m , 最大速率为 v , 则下列说法中正确的是 ()。

A. 从某时刻算起, 在半个周期内, 弹力做功一定为零

B. 从某时刻算起, 在半个周期内, 弹力做的功可能是零到 $\frac{1}{2}mv^2$ 之间的某一个值

C. 从某时刻算起, 在半个周期内, 弹力的冲量一定为零

D. 从某时刻算起, 在半个周期内, 弹力的冲量可能是零到 $2mv$ 之间的某一个值

答案与解析: A、D. 做简谐运动的弹簧振子, 在某一段时间内, 弹力做功等于振子动能的增量, 在时间相差半个周期的两时刻, 振子的速度大小即速率一定相等, 故动能不变, 所以弹力做功一定为零。在某一段时间内, 弹力的冲量等于振子的动量增量, 在半个周期内, 若振子从一侧最大位移处运动到另一侧最大位移处, 则振子动量增量为零, 弹力冲量为零。若振子在半个周期里两次连续通过平衡位置, 速度大小都为 v , 但方向相反, 则振子动量增量为 $2mv$, 此时弹力冲量为 $2mv$ 。其他各种情况, 弹力冲量介于二者之间, 故在半个周期内, 弹力的冲量可能是零到 $2mv$ 之间的某一个值。故 A、D 选项正确。

12. 如图 1-8 所示, 在两个质量分别为 m 和 $2m$

的小球 a 、 b 间, 用一根长为 l 的轻杆连接, 两小球可绕杆的中点 O 无摩擦地转动, 现使杆由水平位置无初速地释放, 在杆转至竖直位置的过程中 ()。

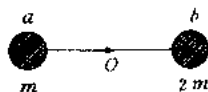


图 1-8

A. b 球的重力势能减少, 动能增加, 机械能守恒

B. 杆对 a 球的弹力对 a 球做正功

C. a 球的机械能增加

D. a 球和 b 球组成的系统, 总机械能守恒

答案与解析: B、C、D. a 、 b 两球组成的系统只有重力做功, 故系统总机械能守恒, a 球向上运动, 动能和势能均增大, 说明杆对 a 球的弹力做正功, 因此, 杆对 b 球的弹力做负功. b 球的势能减少, 机械能减少, 但动能是增加的, 故 B、C、D 正确。

13. 如图 1-9 所示, 由轻质弹簧悬挂小球处于静止状态, 并取此位置的小球重力势能为零, 现将小球向下拉一段距离(弹簧仍在弹性限度内), 然后放手, 此后小球在竖直方向做简谐运动。(空气阻力不计) 则下列说法正确的是 ()。



图 1-9

A. 小球的速度最大时, 系统的势能为零

B. 小球的速度最大时, 其重力势能与弹簧的弹性势能相等

C. 小球经平衡位置时, 系统的势能最小

D. 小球振动过程中, 系统的机械能守恒

答案与解析: C、D. 小球振动过程中, 只有重力和弹簧弹力做功, 系统的机械能守恒, 平衡位置就是弹簧弹力等于重力的位置, 小球经平衡位置时, 回复力为零, 动能最大, 势能最小, 重力势能为零, 但弹簧弹性势能不为零, 选项 C、D 正确。

14. 一物体作匀变速直线运动, 某时刻速度的大小为 4m/s , 1s 钟后速度的大小变为 10m/s 。在这 1s 钟内该物体的 ()

A. 位移的大小可能小于 4m

B. 位移的大小可能大于 10m

C. 加速度的大小可能小于 4m/s^2

D. 加速度的大小可能大于 10m/s^2

答案与解析: A、D

匀变速直线运动有两种可能, 匀加速和匀减速, 其对应的 $\vec{v}$ 与 $\vec{a}$ 矢量正负号不同。

$$\text{依公式 } v_t = v_0 + at, s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

如果物体做加速运动, 将数据代入公式

$$10 = 4 + a \times 1, \text{得 } a = 6\text{m/s}^2$$

$$s = 4 \times 1 + \frac{1}{2} \times 6 \times 1^2 = 7\text{m}$$

如果物体做减速运动,将数据代入公式

$$-10 = 4 - at, \text{得 } a = -14\text{m/s}^2$$

$$s = 4 \times 1 - \frac{1}{2} \times 14 \times 1^2 = -3\text{m}$$

错解剖析 抽样统计表明,有一半的考生不得分,错在加速度和速度的矢量性不协调上。

15. 两木块自左向右运动,现用高速摄影机在同一底片上多次曝光,记录下每次曝光时木块的位置,如图 1-10 所示,连续两次曝光的时间间隔是相等的,由图 1-10 可知 ()

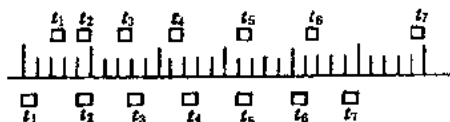


图 1-10

- A. 在时间 t_2 以及时刻 t_3 两木块速度相同
- B. 在时刻 t_3 两木块速度相同
- C. 在时刻 t_3 和时刻 t_4 之间某瞬时两木块速度相同
- D. 在时刻 t_4 和时刻 t_5 之间某瞬时两木块速度相同

答案与解析: C

由图 1-11 可知,上面木块做匀加速运动,下面木块做匀速运动,再利用平均速度等于中间时刻的即时速度,即可判断。

16. 有两个光滑固定斜面 AB 和 BC , A 和 C 两点在同一水平面上,斜面 BC 比斜面 AB 长如图 1-11,一个滑块自 A 点以速度 v_A 上滑,到达 B 点时速度减小为零,紧接着沿 BC 滑下,设滑块从 A 点到 C 点的总时间是

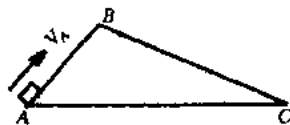


图 1-11

t_C ,那么下列图 1-12 的四个图中,正确表示滑块速度大小 v 随时间 t 变化规律的是 ()

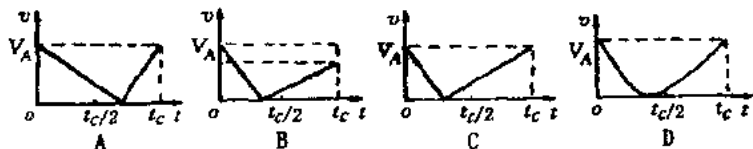


图 1-12

答案与解析: C

因光滑,故 $v_A = v_C$ 又 $v_B = 0$ $a_{AB} > a_{BC}$,故 $t_{AB} < t_{C/2} < t_{BC}$, a 为恒量,图像为直线。

速度——时间图像中,直线的斜率表示物体的加速度。加速度越大,直线越陡。由于没有阻力,故 A、C 两点处物体应具有相等的速度。AB 段比 BC 段运动时间短。A 不正确,又因为 AB 段加速度大于 BC 段加速度,两段都做匀变速直线运动,AB 和 BC 段的速度图线为直线。

17. 图 1-13 所示,重物的质量为 m ,轻细线 AO 和 BO 的 A、B 端是固定的。平衡时 AO 的水平,BO 与水平面的夹角为 θ 。AO 的拉力 F_1 和 BO 的拉力 F_2 的大小是 ()

A. $F_1 = mg \cos \theta$

B. $F_1 = mg \tan \theta$

C. $F_2 = mg \sin \theta$

D. $F_2 = \frac{mg}{\sin \theta}$

答案与解析: B、D

三力平衡时,任两个力的合力与第三个力是平衡力的关系。

(1) 采用正交分解法:建立水平、竖直坐标轴,即可求得 OB 绳上的拉力为解答 D。

(2) 采用力合成法:有几个力同时作用在一个物体上,则其中的一个力必等于其他力的合力,且方向相反。物体在受到如图所示的 OB 绳作用力和重力时,这两个力的合力为 $mg \tan \theta$ (θ 为 OB 绳与水平方向的夹角;若 θ 为绳 OB 与竖直方向的夹角,则这两个力的合力为 $mg \tan \theta$)。

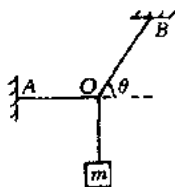


图 1-13

18. 如图 1-14, a、b 两根相连的轻质弹簧,它们的劲度系数分别为 $k_a = 1 \times 10^3 \text{ N/m}$, $k_b = 2 \times 10^3 \text{ N/m}$,原长分别为 $l_a = 6 \text{ cm}$, $l_b = 4 \text{ cm}$ 。在下端挂一物体 G,物体受到的重力为 10 N,平衡时 ()

- A. 弹簧 a 下端受的拉力为 4N , b 下端受的拉力为 6N
 B. 弹簧 a 下端受的拉力为 10N , b 下端受的拉力为 10N
 C. 弹簧 a 的长度变为 7cm , b 的长度变为 4.5cm
 D. 弹簧 a 的长度变为 6.4cm , b 的长度变为 4.3cm

答案与解析: B、C

整个系统处于平衡状态,两弹簧串联,所受拉力处处相等,且为 10N 。

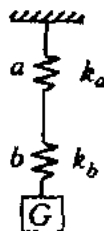


图 1-14

由胡克定律有 $x_a = \frac{10 \times 100}{10^3} + 6 = 7\text{cm}$ 。

$$x_b = \frac{10 \times 100}{2 \times 10^3} + 4 = 4.5\text{cm}。$$

19. 如图 1-15,有一个直角支架 AOB , AO 水平放置,表面粗糙, BO 竖直向下,表面光滑, AO 上套有小环 P , OB 上套有小环 Q ,两环质量均为 m ,两环间由一根质量可忽略、不可伸长的细绳相连,并在某一位置平衡,现将 P 环向左移一小段距离,两环再次达到平衡,那么将移动后的平衡状态和原来的平衡状态比较, AO 杆对 P 环的支持力 N 和细绳上的拉力 T 的变化情况是 ()

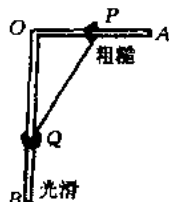


图 1-15

- A. N 不变, T 变大
 B. N 不变, T 变小
 C. N 变大, T 变大
 D. N 变大, T 变小

答案与解析: B

用“整体法”分析,支持力 $N = 2mg$ 不变,用“极端法”分析,当 P 球滑至 O 端时, T 趋近于 mg ,当 PQ 绳接近不平吋, T 趋近于无限大,用“隔离正交解法”来分析,设 PQ 与 OB 夹角为 θ ,则有 $T\cos\theta = mg$, θ 角变小,从上式看出 T 也变小。

20. 三段不可伸长的细绳 OA 、 OB 、 OC 能承受的最大拉力相同,它们共同悬挂一重物,如图 1-16 所示,其中 OB 是水平的, A 端、 B 端固定,若逐渐增加 C 端所挂物体的质量,则最先断的绳 ()
 A. 必定是 OA
 B. 必定是 OB
 C. 必定是 OC
 D. 可能是 OB ,也可能是 OC

答案与解析: A