

热点 | 冷点 | 难点

考试题型研究与案例丛书

Re. Leng. Nan. Dian

高考 物理

热点 冷点 难点

张立稳 主编

华中师范大学出版社

前言

1 稳操热点,迈向整体成功简缩化的关键

热点 是指高考试卷中每年重现率达 80% 以上的知识点。

热点,是过去“热”、现在仍然“热”的考点,它是考试改革精神的望远镜和聚焦点。

许多一线名师的高考辅导实践表明,有意识、有计划、有步骤、有针对性地对相关热点知识进行系列指导,对实践能力进行有步骤的培养,完全可以缩短学生由知识生发能力的过程,使其思维合理、直接,最大限度地发挥自己的水平。可以说,掌握了热点,也就是抓住了考试的关键,可使学生对高考约 80% 的试题稳操胜券。

2 预测冷点,优胜学生挑战高分的致胜经验

冷点 是指高考试卷中很少考到或尚未考过的知识点。

冷点,是考试中尚属了解性的一般知识以及考试中较少涉及的知识和题型;另外,随着考试改革力度的加大,原来称之为热点的内容,有些现在或将来不考或少考,这些逐渐由“热”到“冷”的点也应称之为冷点。

如何看待冷点,这是一个辨证的认识过程,昨天的冷点今天可能成为考试的热点。实践证明,高考试卷每年都不可回避 1~2 道冷点试题的出现,它的作用在于既可以考查学生知识结构的整体功能,也不失为一种反猜题的有效途径。

在高考之前,集中对考试冷点进行预测和分析,并辅之以冷点专项训练,是那些优胜学生获得高分的法宝。而有些学生考前无视冷点,忽视了对某些识记知识、冷僻知识或过去很少考的知识的学习和训练,所以考卷中一旦出现冷点考题,往往措手不及。

3 化解难点,状元学生挑战高分的无敌法宝

难点 是指高考试卷中得分率 ≤ 0.2 的综合性试题。

在高考试卷中,对学生“能力和素质”的考查,会体现和反映在综合题、应用题、创新题中,而且比例会逐年增加,它会拉开考分,决定你能否成为一名名牌大学的学生。一批进入名牌大学的学生深有体会地说:“考前在老师的引导下,集中进行难点适应性强化训练,有助于适应高考要求,提高解题能力,做到遇‘难’不慌、遇‘生’不怕。”原因很简单:因为难点专项学习和训练是最接近高考的压轴题型,它能最集中、最有效地提高学生的适应能力和解题能力,使成绩好的学生锦上添花,向高分挑战,为成为天之骄子助一臂之力。

本书主编绝大多数都是省级重点中学的一线教师。他们结合自己的实践经验,分别对各自执笔部分的典型问题进行了剖析,读者只要认真玩味这些“题外话”、“弦外音”,只要肯于动脑看“三点”、动手做题卡,相信一定会取得事半功倍的学习和复习效果。

华中师范大学出版社

第一编辑室

2001年6月

目 录

第一篇 稳操热点	1
高考热点 1 共点力作用下物体的平衡	2
高考热点 2 匀变速直线运动	9
高考热点 3 自由落体运动和竖直上抛运动	15
高考热点 4 牛顿运动定律	20
高考热点 5 平抛运动	28
高考热点 6 圆周运动	35
高考热点 7 天体运动、人造地球卫星	42
高考热点 8 功和功率	47
高考热点 9 动能定理、机械能守恒定律	53
高考热点 10 动量定理、动量守恒定律	62
高考热点 11 简谐运动	69
高考热点 12 机械波及波的图象	74
高考热点 13 理想气体状态方程	79
高考热点 14 理想气体状态变化图象	89
高考热点 15 电场及其基本性质	96
高考热点 16 平行板电容器	102
高考热点 17 带电粒子在电场中的运动	108
高考热点 18 直流电路的理论分析和计算	116
高考热点 19 直流电路的现象分析和测量	121
高考热点 20 磁场对通电导线的作用	127
高考热点 21 磁场对运动电荷的作用	132
高考热点 22 电磁感应现象、楞次定律	143
高考热点 23 法拉第电磁感应定律	148
高考热点 24 交流电、理想变压器	154
高考热点 25 电磁振荡	160
高考热点 26 光的反射和折射	165

高考热点 27 透镜成像及作图法	169
高考热点 28 光的本性	173
高考热点 29 原子和原子核	178
高考热点 30 物理实验操作方法	184
高考热点 31 物理实验理论分析	193
第二篇 预测冷点	201
高考冷点 1 一般物体的平衡	202
高考冷点 2 固体、液体的性质	209
高考冷点 3 含容电路的分析和计算	213
高考冷点 4 物理学发展史	218
高考冷点 5 物质的导电性	222
高考冷点 6 电子技术基础	224
高考冷点 7 新能源的开发和利用	227
高考冷点 8 科技、社会、生活与物理	230
第三篇 化解难点	237
高考难点 1 碰撞类综合计算题	238
高考难点 2 力热综合计算题	248
高考难点 3 电学实验器材及电路的选择	256
高考难点 4 带电粒子在复合场中的运动	263
高考难点 5 论证型计算题	273
高考难点 6 设计型实验题	279
高考难点 7 联系实际问题的模型建立	288
高考难点 8 微元柱体问题的模型建立	296
高考难点 9 运用数学方法解题	301
高考难点 10 估算型计算题	306
高考难点 11 跨学科综合题	312
第四篇 物理解题方法	322
解题方法 1 等效法	323
解题方法 2 对称法	328
解题方法 3 整体法	333
解题方法 4 图象法	337
解题方法 5 逆向法	341

解题方法 6 临界法	343
解题方法 7 模型法	349
解题方法 8 守恒法	352
解题方法 9 近似法	357
解题方法 10 极值法	360
解题方法 11 假设法	364
解题方法 12 归纳法	369
解题方法 13 分析法	372
解题方法 14 综合法	375

第一篇

名师点击高考热点

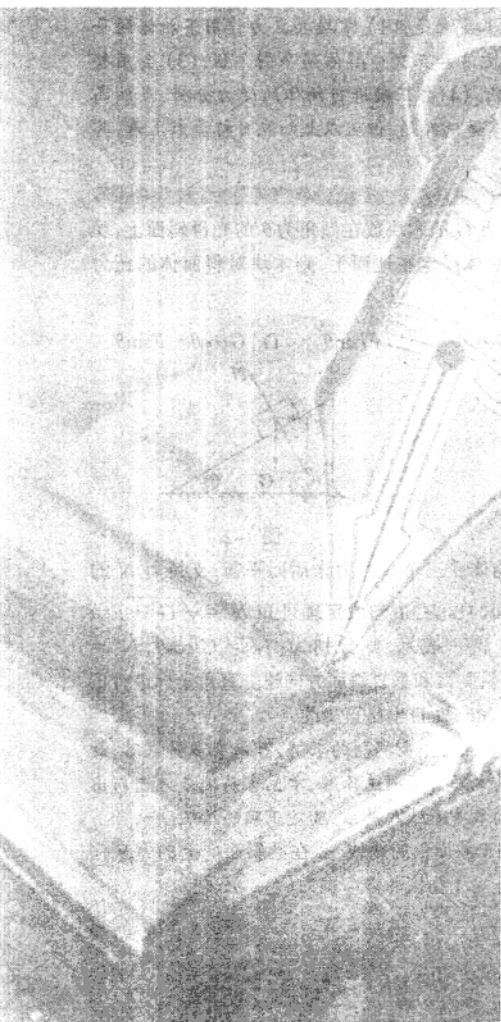
稳操热点，可以缩短由知识生发能力的过程，是思维迈向整体成功的关键。抓住热点，可使你对80%的题稳操胜券！

观点

RLN

稳操热点

抓住热点，
可使你对80%的题
稳操胜券



高考热点 1 共点力作用下物体的平衡

题外之音

历年高考对本热点的基本要求是:(1)掌握共点力作用下物体的平衡条件;(2)会用矢量合成的方法和正交分解法列平衡方程;(3)会用整体法和隔离法分析物体的平衡;(4)会正确进行物体的受力分析.虽然高考单纯涉及本热点的题型大多是选择题,但从以上知能目标要求上看,其在整个力学中占有重要地位.

热点题型例释

例 1 如图 1-1 所示,重为 G 的木块放在倾角为 θ 的光滑斜面上,受水平推力 F 作用而静止.斜面体固定在地面上,则木块对斜面体的压力大小为().

- A. $\sqrt{G^2 + F^2}$ B. $G\cos\theta$ C. $F/\sin\theta$ D. $G\cos\theta + F\sin\theta$

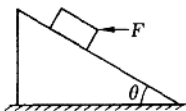


图 1-1

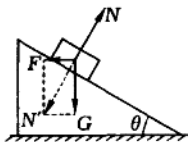


图 1-2

解析 如图 1-2 所示,物体受三个共点力作用而平衡.支持力 N 的反作用力 N' 即为木块对斜面的压力.由勾股定理可知 $N' = \sqrt{G^2 + F^2}$,选项 A 正确;若将 N' 用 G 和 F 表示,则分别为: $N' = G/\cos\theta$, $N' = F/\sin\theta$,所以 B 错, C 正确;若沿斜面和垂直斜面方向建立直角坐标进行正交分解,可得 $N = G\cos\theta + F\sin\theta$,故 D 也是正确的.

评注 物体受三个以上共点力平衡问题的求解,可以有多种思路.最基本的解法就是正交分解法.本题为多项选择题,学生容易因未选全而出错.防止的措施就是根据选项本身表达式关系,确定正确的结果.

例 2 如图 1-3 所示,位于斜面上的物块 m 在沿斜面向上的力 F 作用下处于静止状态.则斜面作用于物块的静摩擦力().

- A. 方向可能沿斜面向上
B. 方向可能沿斜面向下

C. 大小可能等于零

D. 大小可能等于 F

解析 运用临界状态法和极值法分析. 当 F 较大时, m 可能有向上的运动趋势; 当 F 较小时, m 可能有向下的运动趋势; 当 F 为某一合适

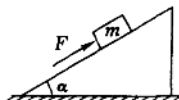


图 1-3

值 $F = mgsin\alpha$ 时, 可有 $f = 0$; 当 $F = \frac{1}{2} mgsin\alpha$ 时, 则有 $f = \frac{1}{2} mgsin\alpha = F$. 故选项 A、B、C、D 均正确.

评注 物体在几个共点力作用下处于静止状态时, 所受静摩擦力的情况具有不确定性, 必须根据具体情况作具体分析. 其大小总是等于使物体沿相互接触面发生相对运动的外加作用力, 方向与该力方向相反. 具体分析时可以从力和运动的角度去进行.

例 3 如图 1-4 所示, 在粗糙水平面上有一个三角形木块 abc , 在它的两个粗糙斜面上分别放有质量为 m_1 和 m_2 的木块. 当两木块相对三角形木块匀速下滑时, 粗糙水平面对三角形木块().

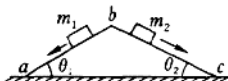


图 1-4

A. 有摩擦力作用

B. 没有摩擦力作用

C. 由于 m_1 、 θ_1 、 m_2 、 θ_2 均未知, 故无法确定是否存在摩擦力

D. 匀速下滑时比静止时的支持力要小

解析 物体静止或匀速下滑时, 均为平衡状态. 物体在斜面上受重力、支持力和摩擦力作用而平衡, 则支持力与摩擦力的合力与重力一定大小相等、方向相反. 所以粗糙水平面对三角形木块一定没有摩擦力作用, 其支持力仍等于系统重力之和, 没有发生改变. 故选项 B 正确.

读者还可以进一步思考: 若 m_1 、 m_2 是加速下滑, 情况又怎样呢?

评注 在相互作用的系统内, 若各部分都处于平衡状态, 则系统 $\sum F = 0$ 必定成立. 运用整体法分析问题会更简捷和方便.

例 4 如图 1-5 所示, 劲度系数为 k_2 的轻质弹簧竖直放在桌面上, 另一端连接一质量为 m 的物块, 物块上面再连接劲度系数为 k_1 的竖直轻弹簧. 现使下面弹簧的受力变为原来的 $2/3$, 应将上面弹簧的上端 A 向上移动的距离可能是 ().

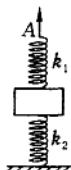


图 1-5

A. $\frac{k_1 + k_2}{k_1 k_2} mg$

B. $\frac{k_1 + k_2}{3k_1 k_2} mg$

C. $\frac{2(k_1 + k_2)}{3k_1 k_2} mg$

D. $\frac{5(k_1 + k_2)}{3k_1 k_2} mg$

解析 下面弹簧的受力变为原来的 $2/3$, 并未指明弹簧是处于压缩形变状态, 还是处于伸长形变状态, 所以两种情况均有可能. 若下面弹簧仍处于压缩状态, 对物块受力分析如图 1-6 所示. 依物块的平衡条件和胡克定律有:

$$F_1 + F_2 = mg,$$

$$F_1 = \frac{1}{3} mg = k_1 x_1,$$

$$F_2 = \frac{2}{3} mg = k_2 x_2.$$

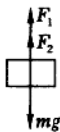


图 1-6

初态时, 下面弹簧压缩 $x_0 = \frac{mg}{k_2}$, 作用后上移为:

$$\Delta x_2 = x_0 - x_2 = \frac{mg}{3k_2},$$

上面弹簧上移: $\Delta x_1 = x_1 = \frac{mg}{3k_1},$

故总上移距离为:

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{mg}{3} \left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \right) = \frac{mg(k_1 + k_2)}{3k_1 k_2}.$$

同理, 若下面弹簧处于伸长状态而平衡静止时, F_2 为向下的拉力, 可得:

$$\Delta x = \frac{5mg(k_1 + k_2)}{3k_1 k_2}.$$

即 B、D 选项正确.

评注 有关弹簧形变受力问题, 隐含着两种可能: 压缩形变和伸长形变. 所以在分析具体问题时, 应注意这种多解性. 应该指出的是, 对弹簧秤的读数变化等问题进行分析时, 只存在伸长形变, 而没有压缩形变, 所以也就没有弹簧受力的那两种情况.

例 5 有一直角支架 AOB, AO 水平放置, 表面粗糙; OB 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

间由一根不可伸长的轻绳相连,并在某一位置静止,如图 1-7 所示.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 以及细绳上的拉力 T 的变化情况是().

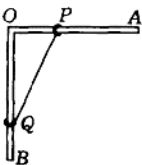


图 1-7

解析 将 P 、 Q 作为一个整体研究,它们之间相互作用的拉力为内力,可以不考虑.因此整体受力有:向下的重力($G_P + G_Q$), AO 杆对 P 向上的支持力 N , OB 杆对 Q 水平向左的弹力 F , AO 杆对 P 水平向右的摩擦力 f . 由于 $N = G_P + G_Q$,故两环无论怎样移动, N 均不变,排除 C、D 选项.

又对 Q 进行隔离研究:拉力 T 的竖直分量与其重力平衡,当 P 左移时,绳与 OB 的夹角 α 变小,根据 $T \cos \alpha = mg$,则 T 将减小,故选项 B 正确.

评注 对于两个关联物体的问题,可以从整体法和隔离法综合的角度去考虑,使问题得到简化.读者在实际运用中要熟练掌握.

例 6 长为 5 m 的细绳两端分别系于立在地面上相距为 4 m 的两杆的顶端 A 和 B . 绳上挂一个光滑的轻质挂钩,其下连着一个重为 12 N 的物体,如图 1-8 所示.则平衡时,绳中的张力 $T =$ _____.

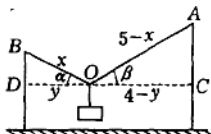


图 1-8

解析 因挂钩光滑,所以绳 BO 的张力与绳 AO 的张力必定大小相等. 设 $\overline{BO} = x$, $\overline{OD} = y$, 则 $\overline{AO} = 5 - x$, $\overline{OC} = 4 - y$, 且 $\alpha = \beta$.

由三角形相似对应边成比例,可得

$$\frac{y}{x} = \frac{4-y}{5-x} = \frac{4}{5}.$$

$$\therefore \cos \alpha = \frac{y}{x} = \frac{4}{5}, \quad \therefore \sin \alpha = \frac{3}{5}.$$

再根据共点力平衡得: $2T \sin \alpha = G$,

$$\therefore T = G/2\sin \alpha = 10 \text{ N}.$$

评注 张紧的绳中间是光滑的挂钩或轻质动滑轮时,绳中张力相等.

若为固定的结点 O 相连在绳中,则就没有两边张力相等这一结论.读者要注意分清连接绳中是动滑结点还是固定结点,以及这两种不同模型的解题方法.

例 7 在“互成角度的两个力的合成”实验中,橡皮条的一端固定在 P 点,另一端被 A 、 B 两只弹簧秤拉伸至 O 点. F_1 、 F_2 分别表示 A 、 B 两只弹簧秤的读数,如图 1-9 所示.现使弹簧秤 B 从图示位置开始顺时针缓慢转动,在这一过程中保持橡皮条伸长至 O 点,且弹簧 A 的拉伸方向不变.则两弹簧秤的读数 F_1 、 F_2 的变化是().

- A. F_1 减小, F_2 减小
- B. F_1 减小, F_2 增大
- C. F_1 减小, F_2 先增大后减小
- D. F_1 减小, F_2 先减小后增大

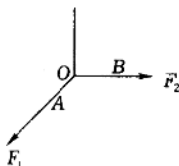


图 1-9

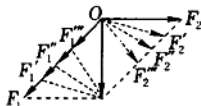


图 1-10

解析 以结点 O 为研究对象,它所受橡皮条的拉力始终不变.将与此拉力平衡的力 F 沿 F_1 和 F_2 方向进行分解,如图 1-10 所示.保持 F_1 的方向不变,在 B 顺时针转动的过程中, F_2 的大小和方向均不断改变.观察表示力大小的有向线段长短的变化,即可判断 F_1 一直逐渐减小,而 F_2 则先减小后增大.当弹簧秤 B 转到与弹簧秤 A 垂直时, F_2 最小,故选项 D 正确.

评注 明确合力和一个方向不变的分力,判断另一个分力的方向变化的空间范围时,运用作图法,是解决这类问题最有效、直观的方法.若不进行全过程分析,或只依据局部实验结果,会误选 A 或 B 作答.读者应熟练掌握这类运用作图法判断力的动态变化问题.

例 8 如图 1-11 所示,物体 A 的质量 $m = 2 \text{ kg}$,用两根轻绳 AB 、 AC 连接在竖直墙上.在物体 A 上加一恒力 F ,若图中 $\theta = 60^\circ$,要使两绳都能绷紧,求恒力 F 的大小范围.

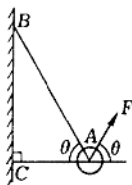


图 1-11

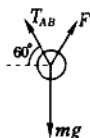


图 1-12

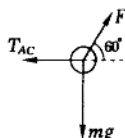


图 1-13

解析 由共点力作用平衡问题的分析可知,当 AC 恰被绷直但未张紧时, F 有较小值;当 AB 被绷直而未张紧时, F 有较大值.根据这两个临界状态,即可求出 F 的取值范围.

(1) 当 $T_{AC}=0$ 时,物体受力如图 1-12 所示.可得:

$$2F \sin 60^\circ = mg, \quad \therefore F_{\min} = \frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ N}.$$

(2) 当 $T_{AB}=0$ 时,物体受力如图 1-13 所示.可得:

$$F \sin 60^\circ = mg, \quad \therefore F_{\max} = \frac{40\sqrt{3}}{3} \text{ N}.$$

综合可得 F 的取值范围为:

$$\frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ N} \leq F \leq \frac{40\sqrt{3}}{3} \text{ N}.$$

评注 临界状态是从一种物理现象转变为另一种物理现象,或从一个物理过程转入到另一物理过程的转折状态.处理临界问题的常用方法是极限分析法,即恰当地选择某个物理量,把它推向极端(“极大”或“极小”),从而把比较隐蔽的临界现象(或“各种可能性”)暴露出来,便于解答.

热点题卡集训

1. 如图 1-14 所示,斜面体 B 放在水平面上,物体 A 放在斜面上,水平力 F 作用在 A 上, A、B 都静止.这时, A 受到的摩擦力为 f_A , B 受到水平面给它的摩擦力为 f_B .若增大 F , A、B 仍保持静止,则().

- A. f_A 、 f_B 都增大
- B. f_A 增大, f_B 不一定增大
- C. f_B 增大, f_A 不一定增大
- D. f_A 和 f_B 都不一定增大

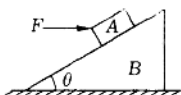


图 1-14

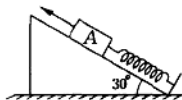


图 1-15

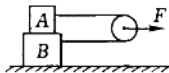


图 1-16

2. 如图 1-15 所示,重 80 N 的物体 A 放置在倾角为 30° 的粗糙斜面上. 有一根劲度系数为 10^3 N/m 、原长为 10 cm 的弹簧,其一端固定在斜面底端,另一端放置物体 A 后,弹簧长度缩短为 8 cm. 现用一弹簧秤沿斜面向上拉物体,若滑块与斜面间最大静摩擦力为 25 N,当弹簧长度仍为 8 cm 时,弹簧秤的读数可能为().
- A. 10 N B. 20 N C. 40 N D. 60 N
3. 如图 1-16 所示,物体 A、B 的质量都是 6 kg, A 与 B、B 与桌面间的动摩擦因数都是 0.3, 水平拉力 $F = 30 \text{ N}$, 则 A 对 B 的摩擦力 $f_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$, 桌面对 B 的摩擦力 $f_B = \underline{\hspace{2cm}}$.
4. 如图 1-17 所示,在水平天花板与竖直墙壁间通过不计质量的柔软绳子和光滑的轻小滑轮悬挂重物 $G = 40 \text{ N}$, 绳长 $l = 2.5 \text{ m}$, $\overline{OA} = 1.5 \text{ m}$, 求绳中张力的大小. 并讨论:(1) 当 B 点位置固定, A 端缓慢左移时,绳中张力如何变化?(2) 当 A 点位置固定, B 端缓慢上移时,绳中张力又如何变化?

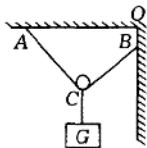


图 1-17

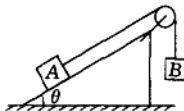


图 1-18

5. 如图 1-18 所示, A 物体质量为 m_A , 它与斜面间的动摩擦因数为 μ , 且 $\mu < \tan \theta$. 不计滑轮摩擦, 为使 A 能静止在斜面上, B 物体的质量应在什么范围之内?
6. 1999 年 11 月 20 日, 我国发射了“神舟号”载人飞船, 次日载人舱着陆, 实验获得成功. 载人舱在将要着陆之前, 由于空气阻力作用, 有一段匀减速下落过程. 若空气阻力与速度的平方成正比, 比例系数为 k , 载人舱的质量为 m , 则此过程中载人舱的速度应为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

热点题卡答案

1. C 2. A、B、C 3. 15 N 30 N
4. 25 N (1) 绳中张力增大 (2) 绳中张力不变

5. $m_A(\sin\theta - \mu\cos\theta) \leq m_B \leq m_A(\sin\theta + \mu\cos\theta)$ 6. $\sqrt{\frac{mg}{k}}$

高考热点2 匀变速直线运动

题外之音

本热点内容是历年高考的必考内容. 单纯考查主要是以选择题、填空题的形式命题, 解答也并不复杂, 但由于后面各章的知识均涉及到本热点内容, 特别在综合题甚至压轴题中多有渗透, 因此本热点内容在整个力学中的地位还是很重要的.

热点题型例释

例1 一物体做匀变速直线运动. 某时刻速度的大小为 4 m/s, 1 s 后速度的大小变为 10 m/s, 在这 1 s 内该物体的().

- A. 位移的大小可能小于 4 m
B. 位移的大小可能大于 10 m
C. 加速度的大小可能小于 4 m/s²
D. 加速度的大小可能大于 10 m/s²

解析 设开始初速 v_0 为正向, 那么 1 s 后的速度 v_t 可能为正向也可能为负向. 由运动学公式有:

同向时:

$$s = \frac{v_0 + v_t}{2} \cdot t = \frac{4 + 10}{2} \times 1 = 7 \text{ (m)},$$

$$a = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{10 - 4}{1} = 6 \text{ (m/s}^2\text{)}.$$

反向时:

$$s = \frac{v_0 + (-v_t)}{2} \cdot t = \frac{4 - 10}{2} \times 1 = -3 \text{ (m)},$$

$$a = \frac{(-v_t) - v_0}{t} = \frac{-10 - 4}{1} = -14 \text{ (m/s}^2\text{)}.$$

式中负号表示方向跟规定正方向相反, 因此正确选项为 A、D.

评注 物体做匀变速直线运动,包含了“始末速度是同向还是反向”这一不确定因素.在运用匀变速直线运动规律时,必须注意位移、速度、加速度的矢量性.在规定正方向后,注意用正、负号表示方向.

例 2 物体沿一直线运动,在 t 时间内通过的路程为 s ,它在中间位置 $\frac{1}{2}s$ 处的速度为 v_1 ,在中间时刻 $\frac{1}{2}t$ 时的速度为 v_2 ,则 v_1 和 v_2 的关系为 ().

- A. 当物体做匀加速直线运动时, $v_1 > v_2$
- B. 当物体做匀减速直线运动时, $v_1 > v_2$
- C. 当物体做匀速直线运动时, $v_1 = v_2$
- D. 当物体做匀减速直线运动时, $v_1 < v_2$

解析 设在匀变速直线运动中, $\frac{1}{2}s$ 处的速度为 v_1 ,则由匀变速直线运动公式有:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a \cdot \frac{s}{2}.$$

$$\therefore v_t^2 - v_0^2 = 2as, \quad \therefore v_1 = \sqrt{\frac{v_0^2 + v_t^2}{2}}.$$

$$\frac{t}{2} \text{ 时刻的速度为: } v_2 = \frac{v_0 + v_t}{2}.$$

$$\text{比较可知: } v_1 > v_2.$$

显然匀速运动速度不变,有 $v_1 = v_2$,故 A、B、C 选项正确.

评注 理解匀变速直线运动特征,熟练掌握其运动规律,是解匀变速直线运动类型题的基本要求.

例 3 两辆完全相同的汽车沿水平直路一前一后匀速行驶,速度均为 v_0 .若前车突然以恒定的加速度刹车,在它刚停车时后车也以前车刹车时的加速度开始刹车.已知前车在刹车过程中所行驶的距离为 s ,若要保证两辆车在上述情况中不相撞,则两车在匀速行驶时保持的距离至少应为 ().

- A. s
- B. $2s$
- C. $3s$
- D. $4s$

解析 两车不相撞的条件是:前车刹车停住时,匀速行驶的后车不超越前车刹车时的位置.而两车匀速行驶保持的距离就是前车开始刹车时

两车之间的距离. 由于两车刹车前的速度相等, 刹车时的加速度也相等, 所以前车刹车的时间就是后车刹车前匀速行驶的时间. 由题设条件, 根据匀变速直线运动规律即可求解.

(1) 用速度、位移公式求解.

由 $v_t^2 - v_0^2 = 2as$, 停住时 $v_t = 0$, 可得前车开始刹车后行驶的距离 $s = v_0^2/2a$.

由 $v_t = v_0 - at$, 可得刹车用的时间 $t = v_0/a$. 在这段时间内后车匀速行驶的距离 $s' = v_0 t = v_0^2/a = 2s$, 即为两车匀速行驶时应保持的车距. 故应选 B.

(2) 用平均速度求解.

前车从刹车到停住通过的距离 $s = \bar{v} \cdot t = \frac{v_0 \cdot t}{2}$, 在这段时间内后车匀速行驶通过的距离 $s' = v_0 \cdot t = 2s$. 故选 B.

(3) 用 $v-t$ 图象求解.

根据题意画出两车运动的 $v-t$ 图象, 如图 2-1 所示. 可知前车刹车后通过的距离为 s (三角形阴影部分面积); 后车从前车开始减速起到最后停下所通过的距离为梯形的面积 ($v_0 O' t_2 O$ 所围), 其大小为 $3s$. 为了防止两车相撞, 匀速运动时保持的距离至少应为 $\Delta s = 3s - s = 2s$. 故应选 B.

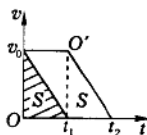


图 2-1

评注 正确分析两车的运动过程及相互间关系, 正确选用不同的解题方法, 从而提高分析问题和解决问题的能力.

例 4 某同学身高 1.8 m, 在运动会上他参加跳高比赛, 起跳后身体横着越过了 1.8 m 高的横杆, 据此可估算出他起跳时竖直向上的速度大约为 ($g = 10 \text{ m/s}^2$) ().

A. 2 m/s B. 4 m/s C. 6 m/s D. 8 m/s

解析 人跳高需要克服重力做功, 即人以竖直向上的初速度 v_0 做类似竖直上抛运动. 由题意知, 该同学越过 1.8 m 高的横杆, 实际重心升高为:

$$\Delta h = \left(1.8 - \frac{1}{2} \times 1.8 \right) \text{m} = 0.9 \text{m}.$$

$$\therefore v_0^2 = 2g\Delta h, \quad \therefore v_0 = \sqrt{2g\Delta h} \approx 4 \text{ m/s}.$$

故 B 选项正确.