

对一道高考有关牵连速度试题教学错误的思考*

黄修斌

(南京市江宁高级中学 江苏 南京 211100)

郑永圣

(南京市江宁区教学研究室 江苏 南京 211100)

(收稿日期:2023-03-22)

摘要:教师讲评习题前一定要多花功夫,认真做题、研题,这样讲解才不会出现失误,才能深入浅出,文章介绍了笔者对教师讲评2013年高考上海卷第20题的分析与思考,纠正了教师错误的分析求解思路。

关键词:高考题;牵连速度;教学错误;纠正

1 引言

【例题】(2013年高考上海卷第20题)如图1所示为在平静海面上,两艘拖船A、B拖着驳船C运动的示意图,A、B的速度分别沿着缆绳CA、CB方向,A、B、C不在一条直线上.由于缆绳不可伸长,因此C的速度在CA、CB方向的投影分别与A、B的速度相等,由此可知C的()

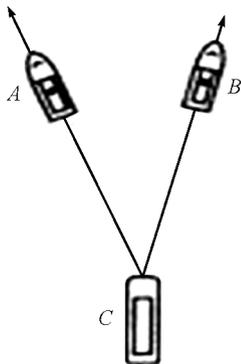


图1 2013年高考上海卷第20题题图

- A. 速度大小可以介于A、B的速度大小之间
- B. 速度大小一定不小于A、B的速度大小
- C. 速度方向可能在CA和CB的夹角范围外
- D. 速度方向一定在CA和CB的夹角范围内

笔者听过几位教师讲解上面试题,基本是大同小异,讲解过程如下:船C沿着绳子靠向A船的同时还要绕A船转动,故将船C的速度沿着AC绳子和垂直AC绳子方向正交分解;船C沿着绳子靠向B船的同时还要绕B船转动,故将船C的速度沿着BC绳子和垂直BC绳子方向正交分解,由于绳子不可伸长,故每条船沿着绳子方向的分速度是相等的,因为是正交分解,斜边要大于直角边,所以两拖船速度一定小于C船速度,故A错误,B正确;如图2所示,C的速度方向就是在夹角ACB之外的,故C正确,D错误.故本题正确答案为B、C.

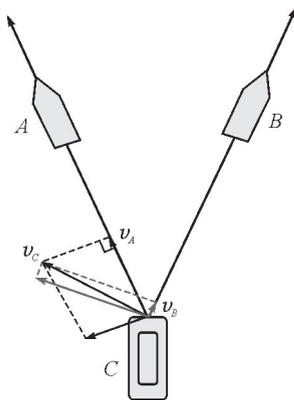


图2 船C速度分解图

* 江苏省中小学教学研究第十四期立项课题“中国高考评价体系视域下运用题组群提升高中物理问题解决能力的实践研究”的阶段性研究成果,课题批准号:2021JY14-L58.

显然,教师的分析是受到拉船靠岸模型的影响,如图3所示,在河岸上利用定滑轮拉绳,使小船靠岸,拉绳的速度为 v ,当绳与水平面成 θ 角时,船的速度 $v_{船}$ 是多少?

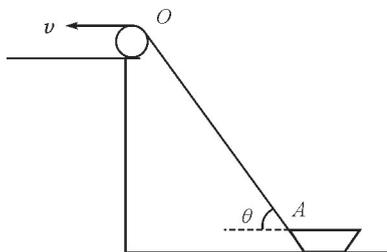


图3 拉船靠岸模型图

教师一般是按下面方法讲解的,船的实际运动是水平运动,它产生的实际效果有两个,一个是A点沿绳的收缩方向运动,另一个是A点绕O点沿顺时针方向转动,所以,船的实际速度 $v_{船}$ 可分解为:船沿绳方向的 $v_{船1}$ 和垂直于绳的 $v_{船2}$,如图4所示,可知 $v_{船} = \frac{v_{船1}}{\cos \theta} = \frac{v}{\cos \theta}$,由于是正交分解, $v_{船1}$ 和 $v_{船2}$ 肯定比 $v_{船}$ 要小.

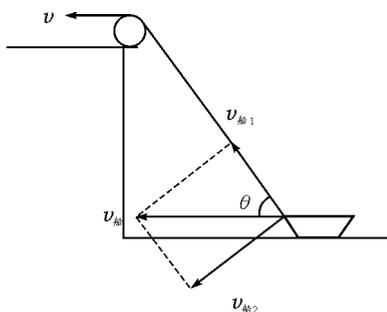


图4 船速度分解图

在讲解上面上海卷的题目时,教师没有认识到模型发生了变化,依然照搬原来的结论,从而导致出现错误.上海卷这道高考题中船C的速度既要沿着CA绳子和垂直CA绳子方向正交分解,又要沿着CB绳子和垂直CB绳子方向正交分解,且需要同时满足,那这时就不能由正交分解斜边要大于直角边得出两拖船速度一定小于C船速度了,此时必须分情形进行讨论.

2 分情形讨论

情形1:假设 $v_A = v_B$.

如图5所示,将船C的速度沿CA方向和垂直

CA方向进行分解,所有满足条件的速度矢量为由C指向MN的虚线.同理可得,船C的速度也可沿CB方向和垂直CB方向进行分解,所有满足条件的速度矢量为由C指向PQ的虚线,如果两者同时满足的话,那么船的速度矢量 v_C 应该由C指向MN与PQ的交点.此种情况下, $v_A = v_B < v_C$,且船C的速度方向在CA和CB的夹角范围内.

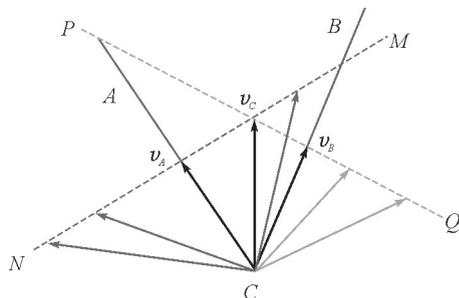


图5 $v_A = v_B$ 时船C速度分解图

情形2:假设 $v_A < v_B$,且得再细分两种情况进行讨论.

第一种情况, v_A 远小于 v_B ,如图6所示.

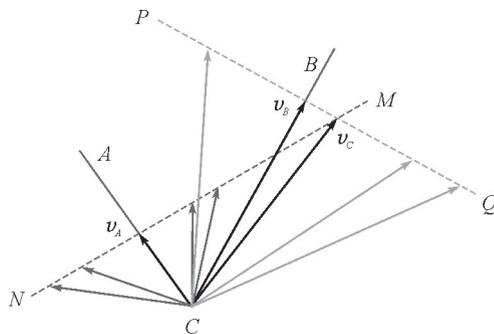


图6 v_A 远小于 v_B 时船C速度分解图

由情形1同理可得,船的速度矢量 v_C 应该由C指向MN与PQ的交点.此种情况下, $v_A < v_B < v_C$,且船C的速度方向在CA和CB的夹角范围外.

第二种情况, v_A 比 v_B 稍小一些,如图7所示.

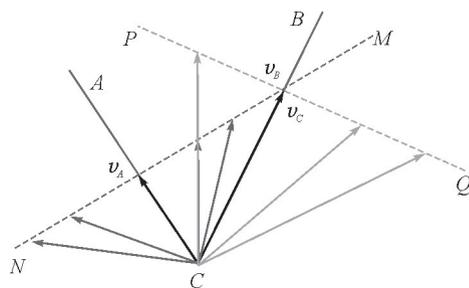


图7 v_A 比 v_B 稍小时船C速度分解图

由情形1同理可得,船的速度向量 v_C 应该由 C 指向 MN 与 PQ 的交点. 此种情况下, $v_A < v_B = v_C$, 且船 C 的速度方向沿着 CB 的方向, 既不在 CA 和 CB 的夹角范围内, 也不在 CA 和 CB 的夹角范围外.

情形3: 假设 $v_A > v_B$, 如同情形2一样分析, 也是细分两种情况进行讨论.

第一种情况, v_A 远大于 v_B , 此种情况下, $v_B < v_A < v_C$, 正如图8所示, 此时船 C 的速度方向也是在 CA 和 CB 的夹角范围外.

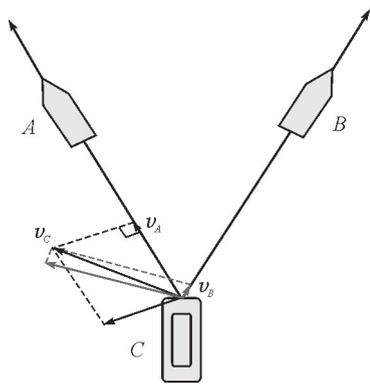


图8 v_A 远大于 v_B 时船 C 速度分解图

第二种情况, v_A 比 v_B 略大一些, 在此种情况下, $v_B < v_A = v_C$, 如图9所示, 此时船 C 的速度方向沿着 CA 的方向, 也是既不在 CA 和 CB 的夹角范围内, 也不在 CA 和 CB 的夹角范围外.

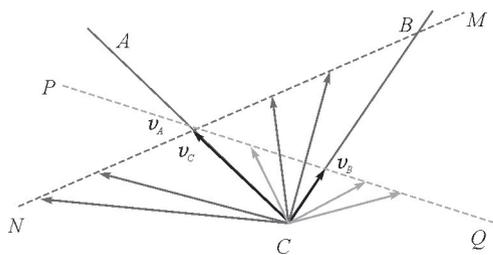


图9 v_A 比 v_B 略大时船 C 速度分解图

综上所述, 上题的正确答案是 B、C, 但教师的讲解分析过程是错误的.

当然, 如果把上题中绳子 CA 和 CB 的夹角改为钝角, 情况又不一样了, 如图10所示, 此种情况下, 结论一定是船 C 的速度大小一定大于 A 、 B 的速度大小, 且船 C 的速度方向也一定在 CA 和 CB 的夹角内.

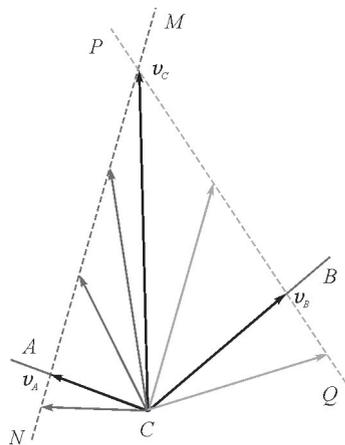


图10 绳子 CA 和 CB 的夹角为钝角时船 C 速度分解图

3 结束语

教师讲评试题时不能仅仅是顺着答案去讲, 更重要的是要引导学生学习如何去分析求解问题, 不断提高学生解决问题的能力, 努力培养学生的物理学科素养, 为学生以后解决实际问题提供思想、方法等方面的帮助. 教师在讲评试题时, 知识性的错误是绝对不能犯的, 必须纠正, 为此教师在课前一定要多下功夫, 认真备课, 有些教师备新授课很认真, 而对于习题课的备课有时就不太用心了, 有时照着答案抄一遍就算备课了, 其实这是非常不好的做法, 习题课的教学教师一定要先认真研题, 必须要先不看参考答案, 认真独立地去先做一遍, 只有这样才能对题目有深切的感受, 才能知道学生在审题、解题的过程中可能在什么地方会存在困难, 另外, 教学中不能就题讲题, 还得做适当的变式拓展, 这样有利于培养学生的发散性思维.

参考文献

[1] 陈立其. “小船运动分解难点问题”的教学策略[J]. 中学物理教学参考, 2020(13): 28-30.

