

# 从文化自信视角看 2021 年高考物理试题

左开发 徐建强

(北京师范大学蚌埠附属学校 安徽 蚌埠 233000)

(收稿日期:2021-07-04)

**摘要:**通过高考试题的命制,引导高中物理教学关注文化自信.分析文化自信在 2021 年高考物理试题中呈现方式,将中国古代文明、精神文化以及科技成就等中国文化自信元素渗透到教学活动之中,切实发挥高中物理教学培育文化自信的功能.

**关键词:**高考物理 高考命题 文化自信 教学活动

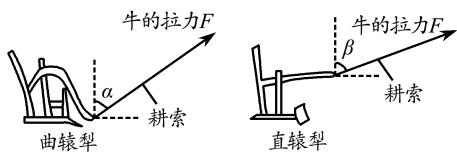
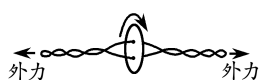
2017 年 10 月,党的十九大报告指出,“新时期我国的教育应坚持正确的政治方向……使学生坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信”<sup>[1]</sup>.2020 年 1 月,教育部考试中心发布了《中国高考评价体系》,其中对素质教育中高考的核心功能概括为“立德树人、服务选才、引导教学”<sup>[2]</sup>.我们从文化自信的视角对 2021 年部分高考物理试

题进行分析,从中感悟高考对高中物理教学的导向,坚持在教学过程中培育文化自信.

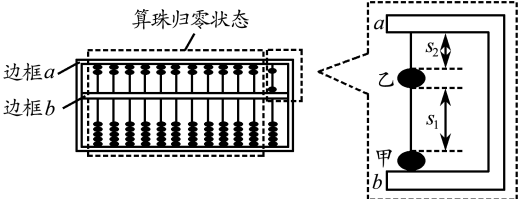
## 1 辉煌灿烂的古代文明 中国文化自信有底气

2021 年部分高考物理真题与对应的文化自信链接见表 1.

表 1 2021 年部分高考物理真题与对应的文化自信链接

| 部分高考物理真题呈现   | 文化自信链接  |
|--|---|
| <p><b>【例 1】</b>(2021 高考物理广东卷 3)唐代《耒耜经》记载了曲辕犁相对直辕犁的优势之一是起土省力,设牛用大小相等的拉力 <math>F</math> 通过耕索分别拉两种犁, <math>F</math> 与竖直方向的夹角分别为 <math>\alpha</math> 和 <math>\beta</math>, <math>\alpha &lt; \beta</math>, 如图所示,忽略耕索质量,耕地过程中,下列说法正确的是( )</p>  <p>A. 耕索对曲辕犁拉力的水平分力比对直辕犁的大<br/>         B. 耕索对曲辕犁拉力的竖直分力比对直辕犁的大<br/>         C. 曲辕犁匀速前进时,耕索对犁的拉力小于犁对耕索的拉力<br/>         D. 直辕犁加速前进时,耕索对犁的拉力大于犁对耕索的拉力</p> | <p>《耒耜经》是唐代陆龟蒙撰写的独一无二的专门论述农具的经典著作,与《汜胜之书》《牛宫辞》并誉为“农家三宝”.欧洲直到 6 个世纪以后才有类似著作.</p> <p>曲辕犁设计精巧、结构完备、操作灵活、轻便省力,是当时世界上先进的耕犁.从汉代的直辕犁到唐代曲辕犁反映了中华民族的创造力,其历史意义、社会意义影响深远.</p> <p>试题配以插图生动形象,巧妙地将文化背景知识与高中力学知识结合起来,文化自信的力量在学生心底自然滋生</p> |
| <p><b>【例 2】</b>(2021 高考物理全国甲卷 2)“旋转纽扣”是一种传统游戏.如图,先将纽扣绕几圈,使穿过纽扣的两股细绳拧在一起,然后用力反复拉绳的两端,纽扣正转和反转会交替出现.拉动多次后,纽扣绕其中心的转速可达 50 r/s,此时纽扣上距离中心 1 cm 处的点向心加速度大小约为( )</p>  <p>A. <math>10 \text{ m/s}^2</math>    B. <math>100 \text{ m/s}^2</math>    C. <math>1\ 000 \text{ m/s}^2</math>    D. <math>10\ 000 \text{ m/s}^2</math></p>   | <p>“旋转纽扣”取材简单、制作方便,玩耍时双手可以水平、倾斜或者竖直进行周期性收拉,纽扣则跟着进行周期性的旋转,极具美感,深受儿童喜爱.</p> <p>“旋转纽扣”游戏中蕴含着丰富的物理知识,体现了中华民族的智慧.笔者认为本题只考查圆周运动知识略显单薄,若能结合纽扣选材考查惯性知识,结合周期性收拉考查做功及能量转化知识则文化韵味更足</p>  |

续表 1

| 部分高考真题呈现   | 文化自信链接   |
|--|--|
| <p><b>【例 3】</b>(2021 年高考物理广东卷 13) 算盘是我国古老的计算工具,中心带孔的相同算珠可在算盘的固定导杆上滑动,使用前算珠需要归零,如图所示,水平放置的算盘中有甲、乙两颗算珠未在归零位置,甲靠边框 <math>b</math>,甲、乙相隔 <math>s_1 = 3.5 \times 10^{-2} \text{ m}</math>,乙与边框 <math>a</math> 相隔 <math>s_2 = 2.0 \times 10^{-2} \text{ m}</math>,算珠与导杆间的动摩擦因数 <math>\mu = 0.1</math>. 现用手指将甲以 <math>0.4 \text{ m/s}</math> 的初速度拨出,甲、乙碰撞后甲的速度大小为 <math>0.1 \text{ m/s}</math>,方向不变,碰撞时间极短且不计,重力加速度 <math>g</math> 取 <math>10 \text{ m/s}^2</math>.</p> <p>(1) 通过计算,判断乙算珠能否滑动到边框 <math>a</math>;</p> <p>(2) 求甲算珠从拨出到停下所需的时间.</p>  | <p>珠算是中国古代的重大发明,也是人类非物质文化遗产之一,被誉为“世界上最古老的计算机”.</p> <p>明代朱载堉用珠算得出了世界顶尖发现“十二平均律”;中国第一颗人造卫星东方红 1 号也是靠算盘计算发射成功的. 本题创造性地将算盘与动力学规律、碰撞问题结合起来,令笔者脑洞大开,为如何将传统文化融入物理教学打开了一条新的思路.</p> <p>类似的试题还有湖南卷第 18 题的《墨经》、广东卷第 8 题的赛龙舟等,不再一一阐述</p> |

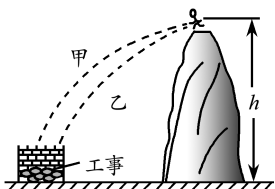
中国有着 5 000 年的历史文明,在很长的时间内,中国一直处于世界领先地位,有着众多的文化自信素材供我们教学选用. 例如在天文学方面,日全食世界上最早记载于《竹书纪年》,东汉科学家张衡在世界上最早揭示了月食的成因并发明了“浑天仪”,世界上最早准确测量子午线长度的人是唐代僧一行;在建筑学方面,中国有世界闻名的长城、故宫、赵州桥、悬空寺;在水利方面,中国有灵渠、都江堰、京

杭大运河;还有闻名世界的四大发明(造纸术、指南针、活字印刷术和火药)、陶瓷等等;没有哪个国家能像中国这么有底蕴,所以说中国文化自信是有底气的.

## 2 爱国向上的精神文化 中国文化自信有骨气

表 2 为 2021 年部分高考物理真题与文化自信链接.

表 2 2021 年部分高考物理真题与文化自信链接

| 部分高考物理真题呈现   | 文化自信链接  |
|--|---|
| <p><b>【例 4】</b>(2021 年高考物理广东卷 9) 长征途中,为了突破敌方关隘,战士爬上陡峭的山头,居高临下向敌方工事内投掷手榴弹,战士在同一位置先后投出甲、乙两颗质量均为 <math>m</math> 的手榴弹,手榴弹从投出的位置到落地点的高度差为 <math>h</math>,在空中的运动可视为平抛运动,轨迹如图所示,重力加速度为 <math>g</math>,下列说法正确的有( )</p>  <p>A. 甲在空中的运动时间比乙的长</p> <p>B. 两手榴弹在落地前瞬间,重力的功率相等</p> <p>C. 从投出到落地,每颗手榴弹的重力势能减少</p> <p>D. 从投出到落地,每颗手榴弹的机械能变化量为</p> | <p>长征历时两年,经过 14 个省,行程约二万五千里,所形成的长征精神是中华民族自强不息的民族品格的集中展示,是以爱国主义为核心的民族精神的最高体现.</p> <p>长征精神中不怕任何艰难险阻,坚持独立自主、实事求是,一切从实际出发,团结爱国的精神也是物理核心素养中科学探究和科学态度与责任的要求</p> |

由于长期的盲目自满、闭关锁国,中国渐渐落后于世界,在初高中物理课本中,同学们耳熟能详的物理学家如伽利略、牛顿、焦耳、安培、法拉第、麦克斯韦、爱因斯坦等等都是外国人,中国人很少被提及.落后就要挨打,中国的近现代史充满屈辱,正是这段屈辱史展现了中华民族旺盛的生命力和凝聚力,铸就了中华民族坚强不屈、迎难而上的脊梁.谱写出了

“五四精神”“长征精神”“石油精神”“红旗渠精神”“两弹一星精神”等等壮丽篇章,可以说中国文化自信是有骨气的.

### 3 举世瞩目的科技成就,中国文化自信很牛气

表3为2021年部分高考物理真题与文化自信链接

表3 2021年部分高考物理真题与文化自信链接

| 部分高考物理真题呈现  | 文化自信链接  |
|---|---|
| <p><b>【例5】</b>(2021年高考物理全国甲卷5)2021年2月,执行我国火星探测任务的“天问一号”探测器在成功实施三次近火制动后,进入运行周期约为<math>1.8 \times 10^5</math> s的椭圆形停泊轨道,轨道与火星表面的最近距离约为<math>2.8 \times 10^5</math> m.已知火星半径约为<math>3.4 \times 10^6</math> m,火星表面处自由落体的加速度大小为<math>3.7 \text{ m/s}^2</math>,则“天问一号”的停泊轨道与火星表面的最远距离约为( )</p> <p>A. <math>6 \times 10^5</math> m    B. <math>6 \times 10^6</math> m    C. <math>6 \times 10^7</math> m    D. <math>6 \times 10^8</math> m</p>  | <p>类似的试题还有河北卷第4题和浙江卷第4题提到的“祝融号”“天问一号”、湖南卷第7题和广东卷第2题提到的“天和号”核心舱等,这些试题均以国家航空航天事业、重大科技成果、重大建设项目等为背景知识,考查高中学生基本的物理观念和科学思维能力,引导学生拓展学科视野,关注国家科技进展,从而增强民族自信心与自豪感.</p>  |
| <p><b>【例6】</b>(2021年高考物理湖南卷3)“复兴号”动车组用多节车厢提供动力,从而达到提速的目的.总质量为<math>m</math>的动车组在平直的轨道上行驶.该动车组有4节动力车厢,每节车厢发动机的额定功率均为<math>P</math>,若动车组所受的阻力与其速率成正比(<math>F_{\text{阻}} = kv</math>,<math>k</math>为常量),动车组能达到的最大速度为<math>v_m</math>.下列说法正确的是( )</p> <p>A. 动车组在匀加速启动过程中,牵引力恒定不变</p> <p>B. 若4节动力车厢输出功率均为额定值,则动车组从静止开始做匀加速运动</p> <p>C. 若4节动力车厢输出的总功率为<math>2.25P</math>,则动车组匀速行驶的速度为<math>\frac{3}{4}v_m</math></p> <p>D. 若4节动力车厢输出功率均为额定值,动车组从静止启动,经过时间<math>t</math>达到最大速度<math>v_m</math>,则这一过程中该动车组克服阻力做的功为<math>\frac{1}{2}mv_m^2 - Pt</math></p> | <p>仅仅从命名上就可以感到中国文化韵味十足.“天问”源于屈原长诗《天问》,表达了中华民族对真理追求的坚韧与执着,体现了对自然和宇宙空间探索的文化遗产,寓意追求科学真理征途漫漫,追求科技创新永无止境;“祝融”是中国传统文化中最早的火神,寓意点燃我国星际探测的火种,指引人类对浩瀚星空、宇宙未知的连续探索和自我超越;“天和号”取自天枢与太和,寓意天地人和;“复兴”则寄托了中华民族伟大复兴的强国梦</p> |

改革开放以来,特别是进入21世纪以来,中国取得的成就举世瞩目、牛气十足.在航空航天领域,从“神舟”到“嫦娥”,再到“天宫”“天问”“北斗导航”等等,为我们进行圆周运动和万有引力与航天部分教学时提供了丰富的资源;中国的建桥技术世界一流,丹昆特大桥、杭州湾跨海大桥、港珠澳大桥、苏通大桥等等,在进行运动学和静力学部分教学时可以大量引用;在电磁场和电磁波部分教学时可以介绍世界最大的射电望远镜FAST、华为5G;在变压器和远距离输电部分教学时可以介绍中国的特高压交、直流输电工程;国产航母“山东舰”、深潜器“奋斗者号”、造岛神器“天鲲号”、大飞机“C919”等均可成

为我们平时课堂教学和命题的素材,可以极大地调动物理学习的热情,对国家的自豪感和民族自信心油然而生.

### 4 教学启示:基于文化自信的教学活动设计

表4是以力的合成与分解为例所做的教学活动设计.

在高中物理教学过程中,教师应有意识地将文化自信元素渗透到物理课堂中去,通过精心设计,让学生在教学活动中感悟文化自信、发展文化自信,从而培养出更多的具有家国情怀和民族脊梁的世界型人才.

表4 教学活动设计

| 文化自信背景   | 教学情境创设  | 文化自信目标落实   |
|--|---|--|
| <p>1. 青铜文化:<br/>司母戊大方鼎</p>  <p>西周凤鸟纹爵</p>  | <p>司母戊大方鼎高重 875 kg,是世界上迄今为止发掘到的最大的青铜器。</p> <p>(1)估算每只脚承受的压力?</p> <p>(2)因对外开放展览需要搬迁,将此鼎用泡沫木箱保护好,泡沫木箱重约 14 kg,估算需要多少个同学才能将其抬起?</p> <p>(3)若借助吊车用 3 根绳子将其吊起,每根绳子与竖直方向的夹角均为 <math>30^\circ</math>,求每根承受的拉力?</p> <p>类比分析:将司母戊大方鼎换成西周凤鸟纹爵</p>                                    | <p>(1)中国有着独步世界的青铜文化,在世界文化遗产中占有独特的地位.体会一言九鼎、三足鼎立、大名鼎鼎等成语,渗透文化自信。</p> <p>(2)知道中国计量单位公斤与千克之间的换算关系,认识到国际交流统一标准的重要性。</p> <p>(3)估算需要多少个同学才能将其抬起,切实感受司母戊大方鼎的伟大,再到用吊车吊起,效果相同,感受科技给人类社会带来的巨大变革。</p> <p>(4)从四足竖直支撑到 3 绳斜拉,再到三足斜支撑,形状变化,但在处理物理问题时,思维方法不变,体会变化与统一规律,有利于培养学生正确的物理观念和科学的思维方法</p> |
| <p>2. 传统游戏:<br/>拔河</p>   | <p>课前准备:拔河绳若干</p> <p>(1)思考拔河前为什么要把绳子拉直,所有队员站在同一条直线上。</p> <p>(2)创意拔河比赛:</p> <p>①让一位强壮男生穿着溜冰鞋和一位女生拔河;思考拔河比赛获胜的根本原因。</p> <p>②两位强壮男生分别握紧绳子两端用尽全力将绳子拉直,然后一个女生用一根手指拉绳子中间;观察女生能不能将绳子拉弯,思考为什么?</p> <p>③将绳子分成 3 股,3 队学生进行拔河比赛,改变不同角度,看哪队获胜,思考总结其规律</p>                             | <p>(1)拔河属于我国的传统运动项目,始于春秋战国时期.拔河比赛中蕴含着丰富的物理知识,让学生在活动中感悟文化自信。</p> <p>(2)学生在游戏中主动去学习、思考、感悟进而理解力的合成与分解规律,学生成为自己知识的构建者,这也符合建构主义学习理论的要求</p>  |
| <p>3. 寓言:<br/>“1 个和尚挑水喝,<br/>两个和尚抬水喝,<br/>3 个和尚没水喝”</p>    | <p>课前准备:扁担、水桶、绳子若干</p> <p>(1)让学生亲身体验挑水、抬水过程,感受古人生活不易;</p> <p>(2)改变水量的多少和桶绳的长短,先定性分析再定量计算肩膀、扁担和桶绳的受力情况;</p> <p>(3)如何解决 3 个和尚没水喝的问题,谈谈您的想法。</p> <p>①制定规章制度、科学分工;</p> <p>②开拓思维、创新设计。</p>  | <p>(1)扁担是中国传统的生产生活用具之一,尤其在山区交通不便的地方,依旧是搬运货物的便捷有效的工具,并形成了自力更生、勇担责任、艰苦奋斗的扁担精神.通过活动设计,发展文化自信。</p> <p>(2)从古代的用水不易联想到“西部水窖工程”“南水北调工程”,引导学生树立节水环保意识,关注国家发展大计,培养学生的科学态度与责任。</p> <p>(3)改变水量和绳长,用到控制变量的思想方法,这也是科学探究常用的方法。</p> <p>(4)在解决 3 个和尚没水喝的问题过程中培养学生的团队合作能力以及创新思维能力</p>               |

## 参考文献

1 习近平. 中国共产党第十九次全国代表大会在京闭幕

[N]. 人民日报, 2017-10-25(01)

2 教育部考试中心. 中国高考评价体系[M]. 北京:人民教育出版社, 2019