

高考决胜要诀：★ 高考大纲例释 ★ 题型解法 研究 ★ 学科能力突破

丛书主编 郭建设



挑战

名牌大学

高考理科综合 题型例释与能力测试

学科主编

盛焕华（江苏）

华中师范大学出版社

高考决胜要诀：★高考大纲例释★题型解法

丛书主编 郭建设

准备做一个大学

高考理科综合题型例释与能力测试

学科主编 盛焕华 (江苏)
副主编 瞿兵
编委 盛焕华 瞿兵 姜启时
施永华 沈忠平 薛青峰
张金林 许卫国 赵俊帆
吴伟 程兵 张帆
金贺年 沈东 吴文胜
金文生 刘奇



华中师范大学出版社

(鄂)新登字 11 号

图书在版编目(CIP)数据

高考理科综合题型例释与能力测试/盛焕华 主编.

—武汉:华中师范大学出版社,2001.8

(准备做一个大学生·挑战名牌大学系列:11/郭建设主编)

ISBN 7-5622-1919-2

I. 高… II. 盛… III. 课—高中—升学参考资料 IV. 634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 025793 号

准备做一个大学生

高考理科综合题型例释与能力测试

© 盛焕华 主编

华中师范大学出版社出版发行

(武昌桂子山 电话:(027)87876240 邮编:430079)

新华书店湖北发行所经销

华中理工大学印刷厂印刷

责任编辑:黄毅 汪圆成 金兰 曾太贵

责任校对:罗艺 张钟

封面设计:新视点

督 印:方汉江

开本:880mm×1230mm 1/32

版次:2001 年 8 月第 1 版

印数:1—20 100

印张:15.875 字数:510 千字

2001 年 8 月第 1 次印刷

定价:17.00 元

本书如有印装质量问题,可向承印厂调换。

关于“挑战名牌大学丛书”的报告

随着“3+X”考试内容和形式改革的逐渐深入,加大了考查能力和素质的力度,立志成才报效祖国的莘莘学子挑战名牌大学的心情非常迫切,虽然资料买了不少,题越做越多,但离录取名牌大学总是差那么一点。究竟是什么原因?如果你仔细翻阅自己以前购买的复习资料,就不难发现不少是社会上流传的各类教辅书中陈旧题目的重新排列组合,或改换一下体例,与国家教育部颁发的“3+X”考试内容和形式改革精神不相符合。为此,我们聘请全国著名的黄冈中学高三把关教师,并特邀率先实行“3+X”(小综合)的江苏省和“3+X”(大综合)的广东省著名综合学科专家或特级教师,联合编写了对“3+X”考试有独到研究的学法指导和准确切中高考考点的“挑战名牌大学丛书”。

在编写这套丛书过程中,我们做了以下一些调研工作。

(1)通过书信调查了许多普通中学的教学实际,征求对高三总复习教辅丛书的编写建议,集思广益。(2)访问参加高考命题的专家学者,广泛征求重点中学一线教师对编写本丛书的看法。(3)访问高校研究社会热点、焦点问题和新科学、新技术在生产、生活实际中的应用专家,对学科前沿内容广泛听取了他们的意见。(4)丛书中的测试题绝大部分是科研原创题,在经过名校名师教学实践的基础上,选取部分考点能力测试题,通过多种形式在不同地区的普通中学和各种类型的学生中进行试题难度、信度、效度测试,结果各项指标达到理想值。同时广泛征集全国各地师生的建议,进行多次修改。(5)由华中师范大学有关学科的教授和中学有关学科的特级教师对丛书各分册知识内容进行审定。

本丛书突出的特点是:

一、点击高考考点 瞄准高考考向

丛书第一部分“高考考纲例释与能力测试”按总复习专项考点划分,准确切中《考试说明》中的知识和能力要求,对热点考点出现的常见题型、知识迁移、学科交叉渗透和应用进行透彻分析,精选精编点击具体高考考点的典型例题,引导学生分析解题思路、常见误区,拓展思

维,瞄准高考考向,脚踏实地地落实考纲要求。

二、研究解题技巧 突破解题难关

丛书第二部分“能力立意题型解法研究”按“3+X”考试常见题型,从理论到实际、从形式到内容进行系统的解法研究,引导学生探索命题规律,预测命题趋向,准确把握解题技巧,充分体现了名校名师在长期一线教学中独到的突破难题解题风格。

三、建构思维模型 启迪思维方法

丛书根据“3+X”高考试题尽量提供新材料、新情景,引导学生密切关注时政热点、焦点和新科学、新技术的发展及其应用问题,考查学生综合思维能力和实践能力的变化趋势,在每一种题型解法研究中,建构新颖题目转化各学科教材中某一个或多个具体章节内容知识网络思维模型,启迪思维方法,帮助学生适应高考试题变化趋势,培养和提高学生的综合思维能力和应试能力。

四、激活创新思维 分层递进训练

名校名师培养优异学生最突出的作法是鼓励学生进行探索学习,教师不是把学生的头脑看作装知识的容器,而是唤醒和激发学生创造力的萌发,点燃学生创新思维的火把。本套丛书根据名校的作法,设计贴近学生生活的新材料、新情境的创新名题或跨学科渗透智能题,要求学生不断地转换思考问题的角度,并用新的方法解决问题,启迪和激活学生创新思维。

本丛书采用适合第一轮复习的考点新视角能力测试,适合第二轮复习的各种题型同类变式测试和高考适应性测试训练形式,一环扣一环,分层递进,让学生在强化训练中提高解题能力。

吸取名校“3+X”创新战略精华

你会有一种接近名牌大学的踏实感

有名师指引高考考向和学法指导

挑战名牌大学的抱负一定变为现实

橡 树 林 工 作 室
《挑战名牌大学》丛书策划组

目 录

第一编 高考专题综合能力培养与测试

专题 1	力和运动	1
专题 2	动量 机械能 能的转化和守恒定律	14
专题 3	振动和波	26
专题 4	分子动理论 气体性质	37
专题 5	电场	49
专题 6	恒定电流	61
专题 7	磁场 电磁感应 交流电 电磁振荡 电磁波	72
专题 8	几何光学	83
专题 9	近代物理	93
专题 10	物理与科技	102
专题 11	物理与生活	113
专题 12	物理与能源	125
专题 13	物理与环保	137
专题 14	化学反应中的能量变化	150
专题 15	化学反应类型和本质	160
专题 16	物质结构 元素周期律	170
专题 17	平衡移动原理	181
专题 18	无机框图与推断	191
专题 19	原电池与电解池	201
专题 20	信息迁移与有机合成	212
专题 21	化学常用计量与化学计算	223
专题 22	化学实验设计与评价	232
专题 23	化学工业与环境保护	244
专题 24	化学与社会生活	254
专题 25	化学与新科技、新材料	264
专题 26	化学与生命科学	275
专题 27	生命的物质基础	287

专题 28	生命的基本单位——细胞	296
专题 29	新陈代谢	304
专题 30	生殖与发育	318
专题 31	生命活动的调节	326
专题 32	遗传和变异	336
专题 33	生命起源和生物进化	349
专题 34	生物与环境	359
专题 35	生物实验的设计与分析	373

第二编 综合能力测试题专题解法研究

专题 36	自然科学的概念与结论	385
专题 37	自然科学的定律与规则	393
专题 38	科学实验的观察与本质把握	401
专题 39	自然现象的区别与联系	410
专题 40	科学事实的判断与推理	418
专题 41	图表信息的提取与数据处理	425
专题 42	人和自然环境的协调与可持续发展	438

第三编 综合能力测试模拟题

2002 年高考理科综合能力测试模拟题(一)	447
2002 年高考理科综合能力测试模拟题(二)	455
参考答案与提示	464

第一编

高考专题综合能力培养与测试

力和运动

专题 1

一、高考考向

◆学科内重点、热点分析◆

“力和运动”是高中物理的核心内容,牛顿定律是解决力和运动问题的基本规律。这部分知识综合性强、能力要求高,一直是高考命题的“重中之重”。试题在试卷中所占比例较大,且各种题型都有,“热点”是对牛顿第二定律的考查。从近五年的高考试题统计来看,它多与圆周运动、人造卫星、天体运动、机械运动以及带电粒子在电磁场中的运动等知识综合在一起考查,对考生综合分析能力要求高。预计今后几年试题中仍会保持现有的考查内容和难度,并更倾向于学科内综合及学科间渗透问题的考查,而且在计算题中所占比例还比较大。

◆跨学科渗透重点、热点分析◆

1. 本专题渗透化学中物质的化学性质、化学反应、化学反应速率、化学平衡、反应热和常见化学现象等内容。
2. 本专题渗透生物中矿质离子的运输、生长素分布、呼吸运动、神经反射、肌肉收缩和血液循环等内容。

二、学科内综合能力测试例释

【例 1】如图 1-1 所示,在离水平地面高度 H 处有一小球 A,在 A 的右方,与它的水平距离为 s 处的地面上,有另一小球 B。今同时把两球抛出。A 沿水平向右,抛出时的初速度为 v_A ,B 竖直向上抛出时的初速度为 v_B 。设 H 、 s 是已知的。问:

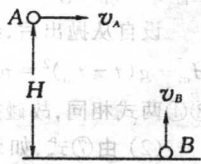


图 1-1

(1) 要想使两球空中相碰, v_A 、 v_B 各应满足什么条件? ()

A. $v_A \geq s \sqrt{g/2H}$ 、 $v_B \geq \sqrt{Hg/2}$ B. $v_A \geq s \sqrt{g/2H}$ 、 $v_B \leq \sqrt{Hg/2}$

C. $v_A \leq s \sqrt{g/2H}$ 、 $v_B \leq \sqrt{Hg/2}$ D. $v_A \leq s \sqrt{g/2H}$ 、 $v_B \geq \sqrt{Hg/2}$

(2) 若从抛出到相碰所经历的时间为最长, 则 B 走的路程是多少? ()

A. H B. s C. H/2 D. H/4

(3) 若要求 B 在上升过程中与 A 相碰, v_B 应满足什么条件? ()

A. $v_B > \sqrt{gH}$ B. $v_B > \sqrt{gH/2}$

C. $v_B < \sqrt{gH}$ D. $v_B < \sqrt{gH/2}$

解析 (1) 设 A 球自抛出至落地的时间为 t_1 , 则

$$H = gt_1^2/2 \quad ①$$

在 t_1 时间内, A 球在水平方向运动的路程不能小于 s , 否则不可能与 B 球相碰. 故有

$$v_A t_1 \geq s \quad ②$$

由①②两式得 v_A 应满足的条件 $v_A \geq s \sqrt{g/2H}$

抛出后经时间 t , B 球上升到离地面的高度为 h_B 处. 则

$$h_B = v_B t - gt^2/2 \quad ③$$

这时 A 球离地面的高度为 h_A

$$h_A = H - gt^2/2 \quad ④$$

若 B 球在上升过程中能与 A 球相碰, 则应满足

$$h_A = h_B \quad ⑤$$

$$s = v_A t \quad ⑥$$

由③④⑤式可得

$$H = v_B t \quad ⑦$$

解⑥⑦两式得 $v_B = Hv_A/s \geq \sqrt{Hg/2}$, 若碰撞发生在 B 球下落的过程, 则 B 球上升到达最高点经历的时间 $t_m = v_B/g$, 达到的最大高度 $H_m = v_B t_m - gt_m^2/2 = v_B^2/2g$.

设自从抛出后, 经时间 $t > t_m$ 后发生碰撞这时 B 球离地面的高度 $h_1 = H_m - g(t - t_m)^2 = v_B t - gt^2/2$, A 球离地面的高度 $h_2 = H - gt^2/2$, 此两式与③④两式相同, 故碰撞的条件与前面得到的结果相同.

(2) 由⑦式, 如果要使 B 球在抛出后经过较长的时间才相碰, v_B 应较小, 但碰撞只能发生在 A 球落地之前, 故经历的最长时间应等于 A 球落到 B 球抛出处与下落的 B 球相碰所需的时间, 即为 A 球自抛出至落地的时间 t_1 , 由

①与⑦式得出 v_B 的最小值为 $v_B = H/t_1 = \sqrt{gH/2}$

B 球上升的最大高度为 $h_m = v_B t_1 / 2 - g(t_1/2)^2 / 2 = H/4$

B 球自抛出到碰撞的时刻经过的总路程: $h_{\text{总}} = 2h_m = H/2$

(3) 若在 B 球上升的过程中与 A 球相碰, 则 $v = v_B - gt_2 > 0$

得 $v_B > gt_2$, 由⑦式得 $v_B > \sqrt{gH}$.

答案 (1) A (2) C (3) A

【例 2】如图 1-2 所示, 发射地球同步卫星时, 先将卫星发射至近地面圆轨道 1; 然后点火, 使其沿椭圆轨道 2 运行; 最后再次点火, 将卫星送入同步圆轨道 3. 轨道 1、2 相切于 Q 点, 轨道 2、3 相切于 P 点. 当卫星分别在 1、2、3 轨道上正常运行时, 以下说法中正确的是 ().

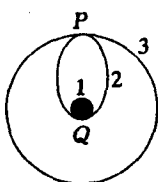


图 1-2

- A. 卫星在轨道 3 上的速率大于在轨道 1 上的速率
- B. 卫星在轨道 3 上的角速度小于在轨道 1 上的角速度
- C. 卫星在轨道 1 上经过 Q 点时的加速度大于它在轨道 2 上经过 Q 点时的加速度
- D. 卫星在轨道 2 上经过 P 点时的加速度等于它在轨道 3 上经过 P 点时的加速度

解析 地球同步卫星是现代高科技技术的产物, 是人类智慧的结晶. 这道题与以往常见的人造卫星在圆形轨道上稳定运行的问题不同, 它包括人造卫星从发射到进入预定轨道正常运行所经历的三个阶段, 其中, 既有圆形轨道上的匀速圆周运动, 又有椭圆形轨道上的变速运动.

卫星轨道 1、3 均为圆形轨道, 万有引力等于向心力. 由万有引力定律及牛顿第二定律有

$$GMm/r^2 = mv^2/r = m\omega^2 r,$$

由此得到 $v = \sqrt{GM/r}$, $\omega = \sqrt{GM/r^3}$

因 $r_3 > r_1$, 所以 $v_3 < v_1$, $\omega_3 < \omega_1$, 选项 B 正确.

根据万有引力定律和牛顿第二定律有

$$a = F/m = GM/r^2$$

其中 r 为卫星到地心的距离. 所以, 在轨道 1、2 上, 卫星经 Q 点的加速度相同; 在轨道 2、3 上, 卫星经 P 点的加速度也相同, 选项 D 也正确.

说明 卫星沿圆形轨道 1、3 做匀速圆周运动, 加速度为向心加速度, 而沿椭圆形轨道 2 做变速运动, 加速度则是法向加速度与切向加速度的矢量和, 因为在椭圆形轨道上, 万有引力等于向心力的关系已不普遍成立, 而是万有引力

沿轨道法线方向的分力等于向心力,此分力改变卫星速度方向,沿切线方向的分力改变卫星速度的大小.只 Q 和 P 两点万有引力是沿轨道法线方向的,此时万有引力才等于向心力,但 Q 点和 P 点轨道半径不是 r_1 和 r_3 ,应是轨道 2 上 Q 和 P 两点的曲率半径.由数学知识可知, Q 和 P 两点的曲率半径相等,为 $r_Q = r_P = 2r_1 r_3 / (r_1 + r_3)$.所以,若用公式 $a = v^2 / r$ 比较加速度的大小,则涉及卫星在 1、2 轨道上 Q 点的速率和轨道半径,以及在 2、3 轨道上 P 点的速率和轨道半径,这样比较繁杂,易导致错误.

答案 B、D

【例 3】如图 1-3 所示,水平传送带 A 到 B 的距离 $L = 6\text{m}$,两皮带轮半径均为 0.1m ,传送带距地面高 $H = 5\text{m}$,与传送带等高的光滑水平平台上有一物块以 $v_0 = 5\text{m/s}$ 的初速滑上传送带,物块与传送带的动摩擦因数 $\mu = 0.2$.

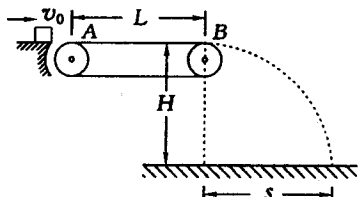


图 1-3

设皮带轮匀速转动的角速度为 ω ,物体离开 B 点后的水平位移为 s ,以不同的角速度 ω 值重复上述过程,得到一组对应的 ω 、 s 值.对于皮带轮的转动方向,顺时针用 $\omega > 0$ 表示,逆时针用 $\omega < 0$ 表示,在图 1-4 中给定的坐标平面上正确画出 s — ω 关系的图线. ($g = 10\text{m/s}^2$)

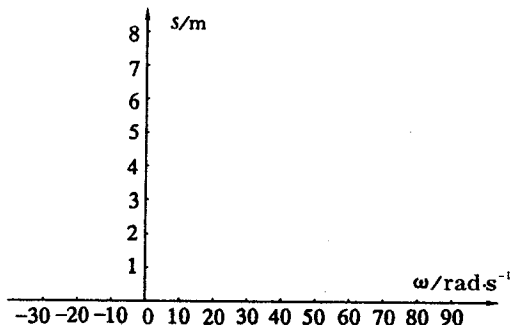


图 1-4

解析 物体离开 B 端做平抛运动, 水平位移 $s = v_B t$, 而 $t = \sqrt{2H/g} = 1\text{s}$ 不变, 故求 s 与 ω 的关系可转化为求 v_B 与 ω 的关系. 下面我们讨论当在不同的值域范围内, 物体运动到 B 点时的速度表达式.

(1) $\omega = 0$ 时的情况

此时皮带静止不动, 物体将在传送带上做匀减速直线运动, 加速度 $a = f/m = \mu g$, 过 B 点时的速度 $v_B = \sqrt{v_0^2 - 2\mu g L} = 1\text{m/s}$, 方向向右.

(2) $\omega < 0$ 时的情况

当 $\omega < 0$ 时, 物体相对于传送带向右运动, 相对速度大小随 ω 值的变化而变化, 但滑动摩擦力的大小跟物体间的相对速度无关, 故无论 ω 值多大, 物体从 A 到 B 仍做匀减速直线运动, 且物体到达 B 点时的速度恒为 $v_B = 1\text{m/s}$, 方向仍向右.

(3) $\omega > 0$ 时的情况

此时物体是否受摩擦力影响以及摩擦力方向如何, 需按以下五种情况进行分析.

①当 $0 < \omega r \leq \sqrt{v_0^2 - 2\mu g L}$, 即 $0 < \omega \leq 10\text{rad/s}$ 时, 由于物体从 A 向 B 减速运动的途中各点速度均大于传送带速度, 所以物体从 A 到 B 一直受到向左的摩擦力而一直做匀减速运动, 运动到 B 点时速度 $v_B = \sqrt{v_0^2 - 2\mu g L} = 1\text{m/s}$.

②当 $\sqrt{v_0^2 - 2\mu g L} < \omega r < v_0$, 即 $0 < \omega < 50\text{rad/s}$ 时, 由于物体从 A 向 B 减速运动的途中的某点物体的速度将与传送带速度相等, 所以物体从 A 开始先受到向左的摩擦力而做匀减速运动, 后不受摩擦力而做匀速运动, 到 B 点时的速度 $v_B = \omega r = 0.1\omega (\text{m/s})$.

③当 $\omega r = v_0$, 即 $\omega = 50\text{rad/s}$ 时, 物体与传送带间无相对运动, 物体不受摩擦力而从 A 匀速运动到 B , 到 B 点时速度 $v_B = v_0 = 5\text{m/s}$.

④当 $v_0 < \omega r < \sqrt{v_0^2 + 2\mu g L}$, 即 $50\text{rad/s} < \omega < 70\text{rad/s}$ 时, 由于物体在由 A 到 B 加速途中某点物体速度就会与传送带速度相等, 所以物体从 A 开始先受到向右的摩擦力作用而做加速运动, 后不受摩擦力而做匀速运动, 到 B 点时速度 $v_B = \omega r = 0.1\omega (\text{m/s})$.

⑤当 $\omega r \geq \sqrt{v_0^2 + 2\mu g L}$ 即 $\omega r \geq 70\text{rad/s}$ 时, 由于物体在从 A 向 B 加速运动的途中各点速度均小于传送带速度, 所以物体从 A 到 B 一直受到向右的摩擦力而一直做加速运动, 到 B 点时速度 $v_B = \sqrt{v_0^2 + 2\mu g L} = 7\text{m/s}$.

综上所述, 在坐标轴按 ω 从小到大的顺序分段作出 s 与 ω 的关系图线, 如图 1-5 所示.

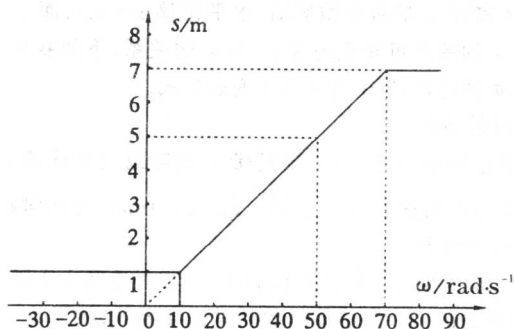


图 1-5

答案 详见解析.

三、跨学科知识板块渗透统整表

物 理 学 科	化 学 学 科	生 物 学 科
1. 卫星、航天飞机等由火箭送上轨道后,在万有引力的作用下绕地球做匀速圆周运动;处于完全失重状态,卫星和飞船内的实验室里,比重计、水银气压计和天平仪器不能使用. 2. 地球同步通讯卫星的轨道是惟一的. 3. 宇航员要在太空中行走可以向后把气囊里的气体向后喷出.	1. 火箭表面材料是一种耐高温的新型材料. 2. 火箭推进器中装有强还原剂肼(N_2H_4)和强氧化剂 H_2O_2,当它们混合时即产生大量的氮气和水蒸气并释放出大量的热,从而产生巨大动力. 3. 美国阿波罗飞船上使用的氢氧燃料电池是一种新型的化学电源,飞船上宇航员的生活用水就由燃料电池提供. 4. 宇航员所需氧气由超氧化钾(KO_2)经反应后提供.	1. 太空中生长的植物根失去了向地生长,茎失去了背地生长的特性.这体现了生物具有应激性,能够适应环境. 2. 卫星上搭载的植物种子,返回后经地面种植后,培育出的果实个大,生长期变短.这说明植物种子产生了变异,体现了诱变育种的优点.

四、跨学科综合能力测试例释

【例题】 汽车作为曾经推动人类文明向前跃进的现代社会大工业的产

物,在给人类的生活带来便捷舒适的同时,对自然生态环境的恶化也有着难以推卸的责任。据有关报道,当今世界汽车保有量已超过6亿辆,每年向大气层排放约 2×10^8 t有害气体,其中主要有 CO 、 NO_x ,占大气污染总量的60%以上,是公认的污染大气的头号杀手。 CO 、 NO_x 等气体以及铅,还有柴油机的烟尘也是对人类健康有害的气体和微粒,还有汽车排放出大量的二氧化碳,致使地球产生温室效应等等。汽车排放已成为空气的主要污染源。

在国际上,汽车污染严重的事件时有发生。美国洛杉矶市曾因数百万辆汽车排放出大量废气,造成洛杉矶光化学烟雾事件。英国伦敦也发生过类似的事件,数日之内伦敦被浓雾笼罩。最新的事件发生在墨西哥,由于大气污染指数超过规定的指标,墨西哥城曾进入环境紧急状态。实施环境紧急状态第一阶段措施,全市约有50%的汽车禁止行驶,20%的加油站停业,整个工业活动减少30%~40%。我国空气污染也相当严重,参加全国大气监测的北京、沈阳、上海等城市,被排在全球污染最严重的城市前10位。我国肺癌死亡率居高居城市死亡之首,目前平均每10万人就有36个死于肺癌,93人死于呼吸系统疾病。最近,由世界银行贷款完成的《中国机动车排放污染战略研究》中评定,中国城市的污染类型正由煤烟型污染向混合型或机动车污染类型转化,城市中机动车排放已成为城市大气污染的一个主要来源。

在人类生活日臻高质量的今天,拯救人类赖以生存的自然环境的迫切要求,对汽车工业的发展提出了极为严峻的挑战。为了在下一世纪汽车工业能够持续发展,以开发和推广电动汽车、多种代用燃料汽车为主要内容的“绿色汽车”工程已在世界范围内展开。世界各大汽车公司都在争相研制各种新型的无污染环保汽车,力图使自己生产的汽车达到或接近“零污染”标准。

1. 电动汽车

电动汽车大致可分为可充电的蓄电池电动汽车,燃烧电池电动汽车,太阳能电动汽车等。

蓄电池电动汽车,即使用可反复充电的蓄电池做动力装置的汽车。蓄电池电动汽车可以说是一种真正达到“零排放”的绿色汽车。它所需的电能可来自风能、水能、核能或太阳能的转化。

燃料电池电动汽车,燃料电池是把燃料中的化学能直接转化为电能的装置,它从外表上看像一个蓄电池,但实质上它不能“储电”而是一个“发电厂”。燃料电池具有纯量转化率高,不污染环境、寿命长等优点。

太阳能电动汽车,标志着太阳能电动汽车水平的是光电能量的转化效率。国际上光电转换效率的先进水平已达21.2%,目前日本、德国、法国和印度等国都已研制出太阳能汽车。

2. 替代燃料汽车

替代燃料汽车开发的基本设想是使用汽油和柴油以外的燃料. 到目前为止, 可用做替代燃料的是天然气、醇类、氢等.

天然气汽车是以天然气作为动力燃料的汽车, 包括压缩天然气, 液化石油气和液化天然气作为动力燃料. 有关专家认为, 天然气汽车是目前最具有推广价值的低污染汽车, 尤其适合于城市公共交通和出租汽车使用. 醇类燃料电池, 高浓度的醇类也是汽车发动机的极佳燃料. 与现在常用的汽车燃料相比, 它的利用率高, 污染小.

根据以上材料, 回答下列问题:

氢气燃料汽车, 以氢气为动力的发动机在燃烧过程中, 只会排出水蒸气而无二氧化碳等其他废气排出, 因而不会产生温室效应, 对环境极有好处.

1. 一氧化氮与一氧化碳都是汽车尾气中的有害气体, 它们能缓慢地起反应生成氮气和二氧化碳. 对此反应, 下列叙述中正确的是().

- A. 使用催化剂能加大反应速率
- B. 升高温度能加大反应速率
- C. 改变压强对反应速率没有影响
- D. 降低压强能加大反应速率

2. 汽车排放中大量的二氧化碳使地球温室效应增强. 下面有关温室效应的叙述中不正确的是().

- A. 如果没有地球的自然温室效应, 大多数的生命都将不存在
- B. 全球工业发展造成温室效应的增加, 导致全球变暖
- C. 限制发展中国家的工业排放, 大气中温室气体的浓度就可以保持在稳定水平
- D. 森林大幅度地吸收二氧化碳, 可缓解全球温室效应的危机

3. 一氧化碳中毒是呼吸过程中的哪个环节发生了障碍? 严重时为什么会危及人的生命?

4. (1)若已知每摩尔氢气燃烧后生成水蒸气并放出 285.8 kJ 的热量, 试写出 H_2 燃烧的热化学方程式.

(2)某氢气燃料汽车重 6 t , 阻力是车重的 0.05 倍, 最大输出功率为 60 kW , 问:

①车以 $a = 0.5\text{ m/s}^2$ 从静止匀加速起动, 需多长时间?

②最大行驶速度为多少?

③若此车从南京以最大速度匀速驶往上海(约 300 km), 发动机的效率为 50% , 则需要多少克氢作燃料?

解析 1. 影响化学反应速率的因素

内因:参加反应的各物质的性质(不同的反应,速率差异很大).

外因:同一个化学反应,在不同条件下进行,速率也有差异.

(1)浓度:其他条件不变时,增加反应物的浓度,可以加快化学反应速率.

(2)压强:其他条件不变时,对有气体参加的化学反应,增大压强,可以加快化学反应速率.

(3)温度:其他条件不变时,升高温度,反应速率加快.

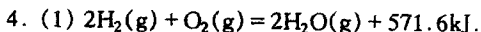
(4)催化剂的影响:其他条件不变时,使用催化剂能加快化学反应速率.

(5)其他条件的影响:①光.②反应物颗粒大小.③溶剂种类等.

所以选 AB

2. 四个选项中,对于温室效应的叙述 B 和 D 很明显是正确的,难以判断的是 A 和 C,很多同学可能认为温室效应都是有害的,这样就容易把选项 A 看成是对温室效应不正确的叙述,其实自然的温室效应对地球生命是一种保护,是有益的,所以选项 A 对温室效应的叙述也是正确的.选项 C 叙述看上去好像也是对的,但问题在于如果只限制发展中国家的工业排放,而对工业发达国家的工业排放不加限制,温室气体的浓度就不可能保持在稳定水平,因此对温室效应的叙述不正确的是选项 C.

3. 一氧化碳中毒是呼吸过程中气体在血液中的运输环节发生障碍.一氧化碳与血红蛋白的结合力比与氧的结合力大 200 多倍,而且结合后不易分离.当人体吸入一氧化碳后,它就迅速与血红蛋白结合,使后者失去与氧结合的能力,造成机体严重缺氧,严重时导致心、脑功能障碍危及人的生命.



(2) ①车以匀加速启动的过程是:因为 a 一定,且 $F - f = ma$, 所以 F 也一定,而速度在增加,所以车的实际功率 $P' = Fv$ 也增大,当增大到 $P' = P_{\text{额}}$ 时 $v' = P'/F$, 而 $a \neq 0$, 速度还要继续增加,而 $P_{\text{额}}$ 一定,则由 $P = Fv$ 可知, F 开始减少, a 也随之减少,匀加速过程结束.设这段时间为 t ,则

$$F - f = ma, \quad \text{①}$$

$$P_{\text{额}} = Fv' \quad \text{②}$$

$$v' = at \quad \text{③}$$

三式联立可解得: $t = P/(ma^2 + fa)$

将数字代入可得 $t = 20\text{s}$.

②由上题分析可知,当速度继续增大时, F 减小, a 减少,当 $a = 0$ 时,即 $F = f$ 时,速度最大,所以, $v_m = P/f = 20\text{m/s}$. (3) 当汽车以最大速度行驶时,牵引力等于汽车所受阻力,即 $F = f = 0.05 \times 6 \times 10 \times 10 = 3 \times 10^3\text{N}$.

则汽车从南京驶往上海牵引力做功为

$$W = Fs = 3 \times 10^3 \times 300 \times 10^3 = 9 \times 10^8 \text{ J}.$$

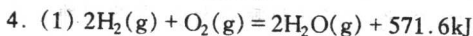
汽车发动机所做的总功为

$$W_{\text{总}} = W/\eta = 9 \times 10^8 / 0.5 = 1.8 \times 10^9 \text{ J}.$$

因为每摩尔 H_2 燃烧放出的热量为 285.8 kJ, 所以发动机做功所需 H_2 的质量为

$$m_{\text{H}} = 1.8 \times 10^9 \times 2 / (285.8 \times 10^3) = 1.26 \times 10^4 \text{ g} = 12.6 \text{ kg}.$$

答案 1. AB 2. C 3. 见解析

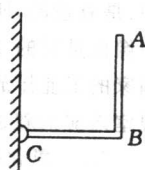


(2) ① $t = 20 \text{ s}$ ② $v_{\text{m}} = 20 \text{ m/s}$ ③ $m_{\text{H}} = 12.6 \text{ kg}$

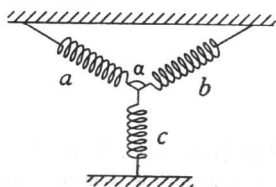
五、专题综合能力测试

(一) 选择题

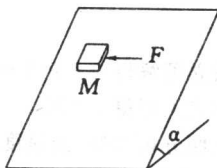
- 如图把一根均匀的直杆 AC 弯成直角, 此杆可以绕墙上的铰链, 在竖直平面内自由转动, 已知 $AB = BC = 0.5 \text{ m}$, 当杆受到一个恒力力矩 $10 \text{ N} \cdot \text{m}$ 作用时, 杆可以处于平衡状态, BC 呈水平状态, 则这个恒力的最小值为 ()
 A. 20 N B. 10 N
 C. $10\sqrt{2} \text{ N}$ D. $10\sqrt{3} \text{ N}$
- 为了估算一个天体的质量, 需要知道绕该天体做匀速圆周运动的另一个星球的条件是 ()
 A. 质量和运转周期 B. 运转周期和轨道半径
 C. 轨道半径和环绕速度 D. 质量和环绕速度
- 如图所示, 质量为 m 的小球被三根相同的轻质弹簧 a、b、c 拉住, c 竖直向下, a、b、c 伸长的长度之比为 3:3:1, 则小球受 c 的拉力大小为 ($\alpha = 120^\circ$) ()
 A. mg B. $0.5 mg$ C. $1.5 mg$ D. $3 mg$



第 1 题图



第 3 题图



第 5 题图