

新世纪

主 编 写
主 副 编
浩胜岩琨乔
江传嵩德
胡徐刘曾林

全国名牌大学附中

应考能力测试与评估

3+综合

北京大学附中
复旦大学附中
山西大学附中
北京师大附中
东北师大附中
南京师大附中
上海师大附中
交通大学附中
福建师大附中
华南师大附中
湖南师大附中
辽宁师大附中
湖北大学附中
华东师大一附中
上海外国语大学附属浦东外国语学校

高 考 理 科 综 合



东方出版中心

新世纪全国名牌大学附中应考能力 测试与评估

• 高考理科综合 •

胡江浩 主 编
刘嵩岩 曾德琨 林 乔 编 写

11.26.12

东方出版中心

图书在版编目 (CIP) 数据

新世纪全国名牌大学附中应考能力测试与评估. 高考理科综合/胡江浩主编; 刘嵩岩, 曾德琨, 林乔编. —上海: 东方出版中心, 2002. 3

ISBN 7-80627-624-6

I. 全... II ①胡... ②刘... ③曾... ④林... III. 理科(教育)—高中—试题—升学参考资料 IV. G632.479

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 43241 号

新世纪全国名牌大学附中应考能力测试与评估——高考理科综合

出版发行: 东方出版中心

地址: 上海市仙霞路 335 号

电话: 62417400

邮政编码: 200336

经销: 新华书店上海发行所

印刷: 昆山市亭林印刷总厂

开本: 787×1092 毫米 1/16

字数: 248 千

印张: 11

版次: 2002 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-80627-624-6/G·195

定价: 12.00 元

版权所有, 侵权必究。

内 容 提 要

本丛书主编是长期从事高考、中考等国家级考试命题工作的专家。本丛书根据高考、中考、小学毕业升学考等考试改革的最新趋向及要求编写,向全国各年段毕业生分别介绍新考点、分析新题型、提供新试卷。“高考理科综合”是其中的一种,共分三大部分:第一部分是物理、化学、生物各单科的综合题训练(或称小综合训练);第二部分是该三科互交叉、互相渗透的综合题训练(或称大综合训练);第三部分精选了近年全国及各地的高考综合试卷若干份。本书以教学大纲和教材为依据,力求做到扎扎实实地增强能力,切切实实地提高素质,使学生通过自测达到最佳的复习效果和应考水平,适宜于全国应届高中毕业生之用,也可供有关教师和家长参考。

高考“综合能力测试”的命题思路与复习建议

(代序)

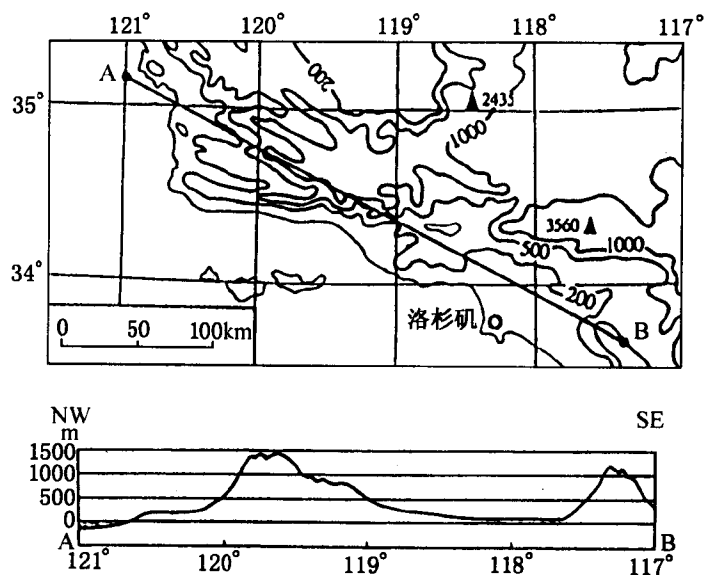
首先,谈谈我们对“综合能力测试”(含“综合科目”)命题思路及试卷特点的认识。

一、强调学科的渗透、交叉与综合,突出了综合能力。

“综合能力测试”(含“综合科目”)的试题,要以学生所学的各科内容为知识载体或背景材料,未经过专门的学科学习,学生是很难解答试题的。这与单纯的“学能考试”或所谓的“智力测验”是有区别的。现实生活中的诸多问题,并非由单一因素构成的,其变化发展过程以及所产生的影响,往往涉及很多方面。因此,分析问题和解决问题的角度、条件、办法,就需要作多种考虑。如1998年全国卷第二大题:

根据提供的资料,完成下列要求:

1781年,西班牙航海者在图示地区创建洛杉矶镇。这里每年有200多天出现逆温现象,在人口不太多时,是宁静、环境优美的小城镇。



6. 读上图回答下列问题:

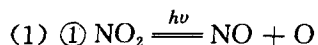
- (1) 洛杉矶的地理坐标约为____度,____度,____度。
- (2) 当地气候属于____气候类型。
- (3) 经常出现逆温现象是因为这里属于____地形。

20世纪初,随着电影业、石油开采和加工业、飞机制造业的发展,城市面积、人口、汽车拥有量急剧增加,空气污染日益严重。

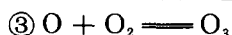
(4) 在上述地形条件下,每当出现大气的逆温现象时,大气的扩散条件_____,空气中污染物积聚,其危害便格外明显。

1952年,洛杉矶有近400名老人因光化学烟雾的污染造成心肺衰竭而死亡。该事件引起了全美国的高度重视。1963年上任的美国总统约翰逊提出建立“伟大社会”的施政纲领。解决环境污染问题,是“伟大社会”计划中的一项重要内容。约翰逊执政期间,国会通过的立法中就有3个控制水质和空气污染的立法。“伟大社会”也被称为自罗斯福“新政”以来最雄心勃勃的社会改革计划。

7. 光化学烟雾形成的化学过程是:当汽车尾气产生的 NO_2 在日光照射下分解成为 NO 和氧原子时,即开始光化学烟雾的循环,不断地产生 O_3 。这个循环包括了下列3个化学方程式,请补充化学方程式②。



② _____



(2) 写出以上3个化学反应的净结果: _____

(3) 汽油的主要成分是烷烃,在燃烧不完全时,部分烷烃热裂。试写出由热裂产物2-丁烯被臭氧氧化生成乙醛(烟雾物质之一)并释放出氧气的化学方程式

8. 光化学烟雾可引起人外呼吸功能严重障碍,及致心肺衰竭而死亡。

(1) 什么是外呼吸?

(2) 指出由于呼吸衰竭而造成心脏供氧不足,使心脏机能受到的影响: _____

9. 罗斯福总统采用什么方法推行“新政”?约翰逊政府为治理环境污染采取的措施与罗斯福推行“新政”的方法有何共同之处?

10. 现阶段,环境污染已严重影响了我们的生存空间,对此我国政府

11. 上述材料所描述的事实,从哲学上看给我们什么启示?

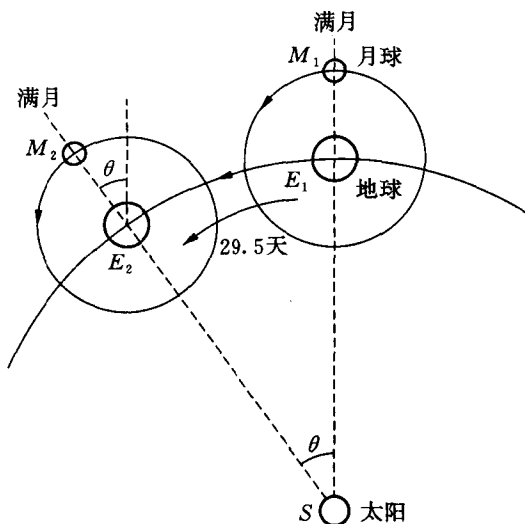
这道试题要求考生应用地理、化学、生物、历史、政治、哲学等学科知识来分析环境污染问题。这道题不仅考查考生的观察力、判断力、归纳比较能力、推理能力,而且突出考查了考生解决实际问题的应变能力与综合能力。

二、强调理论与实际相结合,加大了考查考生创新思维能力的力度。如1999年上海卷第一大题第1小题关于苏州河的治理的7选题,尤其是第6题:“为加快治理苏州河的进程,你作为上海市民,请为有关部门出一个‘金点子’,并作简要说明。”又如,1998年全国卷第五大题:

若近似认为月球绕地公转与地球绕日公转的轨道在同一平面内,且均为正圆,又知这两种转动同向,如图所示。月相变化的周期为29.5天(下图是相继两次满月时,月、地、日相对位置的示意图)。

求:月球绕地球转一周所用的时间 T (因月球总是一面朝向地球,故 T 恰是月球自转周期)。

(提示:可借鉴恒星日、太阳日的解释方法)。



此题加大了考查学生创新思维的力度,较好地反映了新时代对人才的要求。此题提供的情景是地理现象,而考生要运用物理原理与数学计算规则,并从不同角度进行思考,十分有利于培养和提高学生创造性思维能力。

三、强调人与自然、社会协调发展的现代意识,如 1999 年全国卷第 7 小题:

能源是人类生存和发展的重要支撑因素。请回答以下有关能源的问题:

(1) 人类历史进程的各个阶段,如按照石器时代、铁器时代、蒸气时代、电气时代划分,各时代主要的动力来源分别是:_____、_____、_____、_____。

(2) 人类所使用的能量绝大部分来源于太阳能。捕获太阳能的生物主要为绿色植物。绿色植物能够通过光合作用把太阳能转化为化学能,光合作用的总反应式是:

光合作用释放的氧气则来自于参加反应的哪种物质? _____

(3) 煤、石油、天然气、水能及生物能等是多年来大规模使用的能源,被称为_____能源。而核能、地热、海洋能、沼气以及现在又有新的利用方式的太阳能、风能等都被称为_____能源。

① 煤、石油、天然气等能源以热的形式供给人们需要的能量。试以它们各自的主要成份 C、 C_nH_{2n+2} 和 CH_4 为代表,写出它们燃烧过程的化学方程式。指出它们质量相同时,哪一种燃料对环境造成的负面影响(产生温室效应)最小。

② 水能是可再生能源,可持续地利用它来发电,为人类提供“清洁”的能源。若一水力发电站水库的平均流量为 $Q(m^3/s)$,落差为 $h(m)$,发电效率为 η ,则全年发电量 $A(kW \cdot h - 千瓦 \cdot 时)$ 是多少?

(4) 人类利用和开发能源的过程体现了什么哲学道理?

(5) 为了保证我国社会主义现代化建设顺利进行,国家已把能源的利用和开发作为经济建设和社会发展的战略重点。我国目前最主要的能源品种是_____,其藏量最丰富的省(区)是_____,其产量最多的省(区)是_____。我国能源利用的主要问题有_____

又如 1999 年上海卷第一大题(有关苏州河的治理),都贯穿了人与自然、人与社会协调发展的思想。

其次,谈谈综合科目的复习建议。

一、要转变观念。“综合能力测试”与“综合科目”的复习,不能套用原有应试复习的程式。“综合能力测试”(含“综合科目”考试),尚在试验阶段,基本方向虽已确定,但它的内涵与外延,尚在论证与试验过程中,有待完善、充实。指导教师与广大考生,不能像以往安排高考复习一样,急于找考纲,理脉络,搞模拟,再说目前除一些原则的文件、通知以外,一时很难有完整的“考试说明”下来,更不要说教材。好在这也是公平的,所有的考生处在同一起跑线上,不必过于紧张,更不应恐慌。高考中设置“综合科目”,这是改革。师生们,尤其是教师,更应充满信心,及时做好考生与家长的思想工作,这是至关重要的。

二、要看清方向。复习指导教师在自己弄清了有关文件与通知的基础上,应向考生说明“综合能力测试”(含“综合科目”)推出的目的、所测试的能力、测试目标与内容、试卷的特点等,要“摸着石头过河”。“综合能力测试”(含“综合科目”)命题的依据是《中学教学大纲》,只要学好高中各门文化课程,就能解答有关试题。复习运用各学科知识,将知识渗透与交叉,发挥想象力与创造能力,注重学科知识与能力的具体应用,同时会多角度地思考有关自然与社会的问题。“综合能力测试”(以及“综合科目”)对能力的要求,在复习中应十分清楚地记住:综合测试的命题,是以现实问题为主的,而不是从学科概念到学科概念,它要求考生能把学过的学科理论知识,和社会与自然的现实问题相结合。考生应关心社会,注意社会焦点,关注世界,能具有科学地处理人与自然关系的正确观点、环境(环保)、能源、可持续发展观点,都应是我们思考的重点,人文精神、高尚的情操,更应十分重视。

三、要树立必胜的信念。高考内容改革,本身是顺应了时代与青年一代身心发展之需要。从已有的几份试卷看,广大教师与考生的反映都是好的。应当相信教育考试部门会从实际出发,稳步地从学科高考向“综合能力测试”过渡。应从大处考虑,树立信心,搞好“综合能力测试”(含“综合科目”)的考前准备,向高校输送具有创造能力与创新精神的合格学生,同时引导高中基础教学的改革,在新世纪向科学、合理的方向发展。

上海市教育考试院 胡江浩

2000 年 4 月 2 日 于浦东洋泾港桥丰华苑

目 录

一、物理、化学、生物单科综合题训练	1
物理综合题训练	2
化学综合题训练	23
生物综合题训练	38
二、物理、化学、生物三科综合题训练	63
综合题训练(一)	64
综合题训练(二)	67
综合题训练(三)	70
综合题训练(四)	73
综合题训练(五)	77
综合题训练(六)	80
综合题训练(七)	83
综合题训练(八)	87
综合题训练(九)	90
三、综合试卷精选	95
2000 年南京师大附中高考综合模拟试卷	96
2000 年华南师大附中高考综合模拟试卷	107
2000 年山西大学附中高考综合模拟试卷	115
2000 年普通高等学校招收保送生综合能力测试(上海卷)	123
2000 年普通高等学校招收保送生综合能力测试(全国卷)	131
2000 年普通高等学校招生理科综合能力测试	136
参考答案与提示	142

一、物理、化学、生物单科 综合题训练

物理综合题训练

1. 如图 1 所示,在“蹦极”运动中,某人身系弹性绳自高空 P 点自由下落, a 点是弹性绳的原长位置, c 是人所到达的最低点, b 是人静止地悬吊着时的平衡位置。不计空气阻力,则下列说法中正确的是 ()

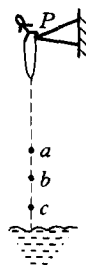


图 1

- (A) 从 P 至 c 过程中重力的冲量大于弹性绳弹力的冲量
- (B) 从 P 至 c 过程中重力所做的功等于人克服弹力所做的功
- (C) 从 P 至 b 过程中人的速度不断增大
- (D) 从 a 至 c 过程中加速度方向保持不变

2. 地球赤道上的物体重力加速度为 g ,物体在赤道上随地球自转的向心加速度为 a ,要使赤道上的物体“飘”起来,则地球的转速应为原来的 ()

- (A) g/a 倍
- (B) $\sqrt{(g+a)/a}$ 倍
- (C) $\sqrt{(g-a)/a}$ 倍
- (D) $\sqrt{g/a}$ 倍

3. 在地球赤道上的 A 处静止放置一个小物体。现在设想地球对小物体的万有引力突然消失,则在数小时内,小物体相对于 A 点处的地面来说将 ()

- (A) 水平向东飞去
- (B) 原地不动,物体对地面的压力消失
- (C) 向上并渐偏向西方飞去
- (D) 向上并渐偏向东方飞去
- (E) 一直垂直向上飞去

4. 根据观察,在土星外层有一个环,为了判断环是土星的连续物还是小卫星群,可测出环中各层的线速度 v 与该层到土星中心的距离 R 之间的关系,下列判断正确的是 ()

- (A) 若 v 与 R 成正比,则环是连续物
- (B) 若 v^2 与 R 成正比,则环是小卫星群
- (C) 若 v 与 R 成反比,则环是连续物
- (D) 若 v^2 与 R 成反比,则环是小卫星群

5. 1999 年 5 月 10 日,我国成功地发射了“一箭双星”,将“风云一号”气象卫星和“实验 5 号”科学实验卫星送入离地面 870 km 的轨道。“风云一号”可发送可见红外气象遥感信息,为我国提供全球气象和空间环境监测资料。

(1) 这两颗卫星的运行速度为 ()

- (A) 7.9 km/s
- (B) 11.2 km/s
- (C) 7.4 km/s
- (D) 3.1 km/s

(2) 红外遥感利用了红外线的哪种性质 ()

- (A) 能直线传播
- (B) 反射性能好
- (C) 衍射能力强
- (D) 容易发生干涉

(3) 人造卫星在高空运行时,由于受到稀薄气体的阻力作用,其运行轨道半径将发生变化,那么下面说法正确的是 ()

- (A) 人造卫星的动能减小
- (B) 人造卫星的运行周期变大
- (C) 人造卫星的动能增大
- (D) 人造卫星的运行周期变小

(4) 在轨道上运行的地球卫星,若卫星上的天线突然折断,则天线将 ()

- (A) 作自由落体运动
- (B) 与卫星一起绕地球在同一轨道上运动
- (C) 作平抛运动
- (D) 由于惯性沿轨道切线方向作直线运动

6. 如图 2 所示,四个相同的玻璃瓶里装水,水面高度不同。用嘴贴着瓶口吹气,如果能分别吹出“dou (1)”“ruai (2)”“mi (3)”“fa (4)”四个音阶,则与这四个音阶相对应的瓶子的序号是 ()

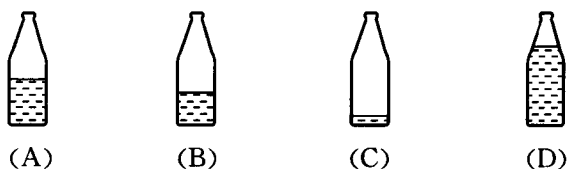


图 2

7. 如图 3 所示,厨房、卫生间里的脏水,通过下水管流到阴沟,我们却闻不到沟里的臭味,这种下水管的示意图是 ()

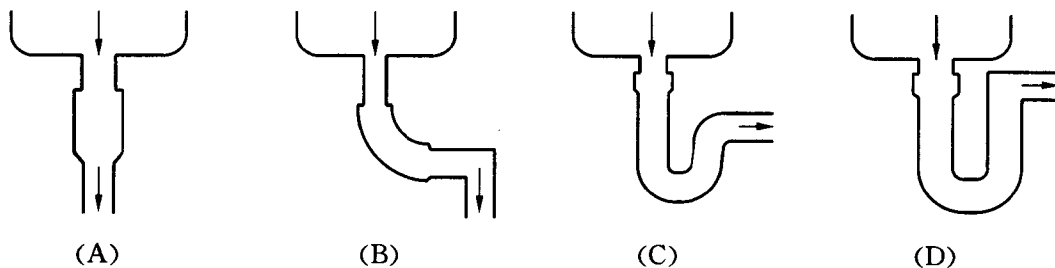


图 3

8. 如图 4 所示,两个半球壳拼成的球形容器内部已抽成真空,球形容器的半径为 R ,大气压强为 p ,为使两个半球沿图中箭头方向互相分离,应施加的力至少为 ()

- (A) $4\pi R^2 p$
- (B) $2\pi R^2 p$
- (C) $\pi R^2 p$
- (D) $\frac{1}{2}\pi R^2 p$

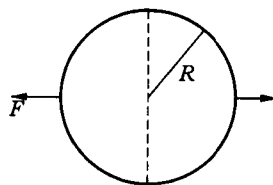


图 4

9. 用高压锅煮粥,熄火后用冷水将锅冷却,拿去限压阀后打开锅盖,可以看到锅内的粥仍在沸腾。普通铝锅却看不到这样的现象,对此,下列说法中正确的是 ()

- (A) 熄火后,锅内温度迅速降到 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下,但由于打开锅盖后气压降低,所以重新沸腾
- (B) 熄火后,锅内温度仍高于 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$,即使不冷却、不拿去限压阀,粥也在沸腾
- (C) 熄火后,锅内温度仍然高于 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$,冷却后锅内气压比原来降低,所以重新沸腾
- (D) 粥的流动性差,不易降温。熄火后即使不浇冷水、不拿去限压阀,粥也要沸腾较长时间

10. 有人设想在夏天用电冰箱来降低房间的温度。他设想的办法是：关好房间的门窗，然后打开冰箱的所有门，让冰箱运转。如果不考虑室内外热量的传递，则开机后，室内的温度将 ()

- (A) 逐渐有所升高 (B) 保持不变
(C) 有所降低 (D) 有时降低，有时升高
(E) 开机时降低，停机时又升高 (F) 开机时升高，停机时降低

11. 某人安装完照明电路后，接通电源之前，将火线上的保险丝取下，把一个额定电压为 220 V 的灯泡作为检验灯泡连接在原来保险丝的位置，同时将电路中所有开关都断开，用这种方法可以检查电路中是否有短路，正确的电路连接方式如图 5 所示，在接通电源后，下列说法中正确的是 ()

- (A) 若检验灯泡正常发光，表明电路连接无误
(B) 若检验灯泡不亮，但将某一个用电器的开关闭合后检验灯泡正常发光，表明这个开关的两端直接连到火线和零线上
(C) 检验灯泡不亮，但将某一个电灯的开关闭合后，这个电灯和检验灯泡都能发光，只是亮度不够，这表明电路中出现了短路现象
(D) 不论将电路中用电器的开关断开还是闭合，检验灯泡均不发光，这表明电路中有短路现象

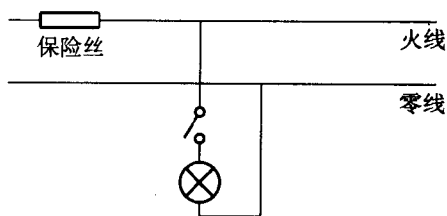


图 5

12. 图 6 是 4 种亮度可调的台灯的电路示意图，它们所用的白炽灯泡相同，且都是“220 V，40 W”，当灯泡所消耗的功率都调至 20 W 时，消耗功率最小的是 ()

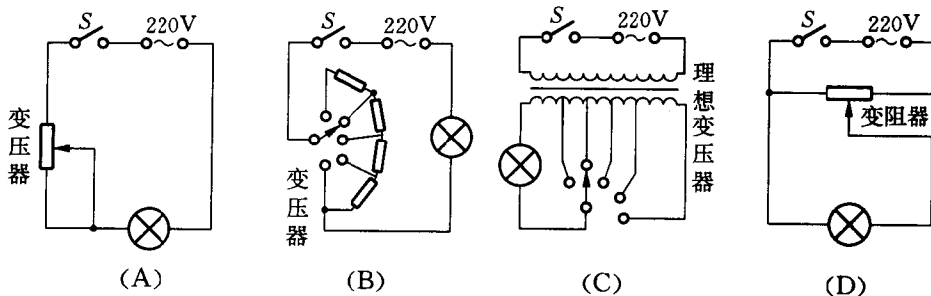


图 6

13. 超导是当今高科技的热点，当一块磁体靠近超导体时，超体会产生强大的电流，对磁体有排斥作用。这种排斥力可使磁体悬浮空中，磁悬浮列车采用了这种技术。

- (1) 超导体产生强大的电流，是由于 ()
(A) 超导体中磁通量很大 (B) 超导体中磁通量变化率很大
(C) 超导体电阻极小 (D) 超导体电阻变大
(2) 磁体悬浮的原理是 ()

- (A) 超导体电流的磁场方向与磁体相同
- (B) 超导体电流的磁场方向与磁体相反
- (C) 超导体使磁体处于失重状态
- (D) 超导体产生磁力与磁体重力平衡

14. 80年代初,科学家发明了硅太阳能电池,如果在太空设立太阳能卫星电站,可24小时发电,且不受昼夜气候的影响。利用微波-电能转换装置,将电能转换成微波向地面发送,卫星电站的最佳位置在1100米的赤道上空,微波的定向性很好,飞机通过微波区不会发生意外,但微波对飞鸟是致命的,可在地面站附近装上保护网或驱逐音响,不让飞鸟通过。预计在21世纪初地球上空升起卫星电站。

- (1) 硅太阳能电池将实现那种转换 ()
 - (A) 光能-微波 (B) 光能-热能 (C) 光能-电能 (D) 电能-微波
- (2) 在1100米高空的卫星电站的速度为 ()
 - (A) 3.1 km/s (B) 7.2 km/s (C) 7.9 km/s (D) 11.2 km/s
- (3) 微波是指 ()
 - (A) 超声波 (B) 次声波 (C) 电磁波 (D) 机械波
- (4) 飞机外壳对微波的哪种作用使飞机安全无恙 ()
 - (A) 发射 (B) 吸收 (C) 干涉 (D) 衍射
- (5) 微波对飞鸟是致命的,这是因为微波的 ()
 - (A) 电离作用 (B) 穿透作用 (C) 生物电作用 (D) 产生强涡流

15. 公路交通标志由基板和附着其上的反光膜组成,夜晚它可以反射汽车射来的灯光,使司机看清交通标志。图7所示的反光膜示意图中,正确的是 ()

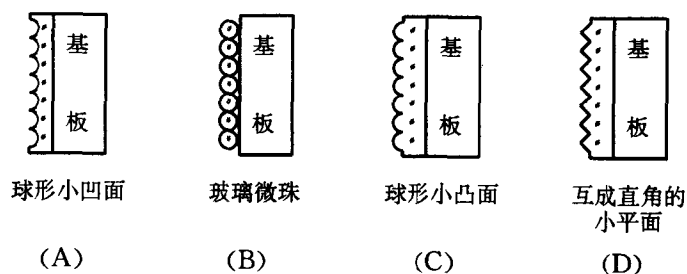


图7

- 16. 下列关于光的现象说法中,正确的是 ()
 - (A) 雨后天空出现的彩虹是光的衍射现象
 - (B) 白天通过分光镜在光屏上形成彩色的光带是光的干涉现象
 - (C) 涂有增透膜的照相机镜头呈淡紫色,说明增强了对淡紫色光的透射程度
 - (D) 夜间观看到天边的星座的位置比实际位置偏高,是光的折射现象

17. 由于大气 CO_2 含量增多,导致全球气温增高,这被称为温室效应,是环境保护面临的一个重大问题, CO_2 对地面附近气温产生影响,主要是因为 CO_2 气体 ()

- (A) 对射来的太阳光中的红外线有强烈的吸收作用,这就足以使全球气温增高
- (B) 在一昼夜中对射来的太阳光中吸收的热大于它向地球外四周辐射的热,这就

使 CO_2 的温度升高,导致全球气温增高

- (C) 对由地面向外辐射的红外线有强烈的吸收作用,是这些被吸收的热使大气温度升高
- (D) 强烈吸收由地面向外辐射的红外线,又向各方向辐射红外线,其中约一半向地面辐射,从而地面附近气温增高
- (E) 对由地面向外辐射的红外线有强烈的反射作用,使这些能量返回地面,从而地面附近气温增高

18. 十九世纪末到二十世纪初,标志近代物理学诞生的两项最重要的科学成就是

()

- (A) 晶体管的发明
- (B) 麦克斯韦电磁场理论的建立
- (C) 狭义相对论的建立
- (D) 原子的核式结构的确立
- (E) 赫兹实验证实电磁波的存在
- (F) 世界上第一台激光器研制成功
- (G) 电子的发现
- (H) 量子论的提出
- (I) 放射性元素的发现
- (J) 超导电性的发现

19. 在以下有关物理学重大发现的陈述中,不符合历史事实的是

()

- (A) 汤姆生对阴极射线的研究,发现了电子,从而使原子物理以飞跃的速度发展
- (B) 卢瑟福 α 粒子散射实验结果,说明了原子具有核式结构
- (C) 贝克勒耳发现天然放射现象,说明了原子核是由中子和质子组成的
- (D) 爱因斯坦发现了质能方程,从而求出原子核的结合能

20. 下列关于能源开发和能量利用的说法中,正确的是

()

- (A) 能源利用的过程是内能转化成机械能的过程
- (B) 要合理开发和节约使用核能、太阳能、风能、地热能、海洋能等常规能源
- (C) 为了提高发电效率,一个重要的研究方向是从能源直接得到电能,如磁流体发电
- (D) 无论是节约能源还是开发能源,我国都要靠外国支援

21. 1938 年美国的贝特和德国的魏扎克研究发现,太阳在高温和高速运动的条件下内部进行着热核反应。太阳里的这种热核反应现在已经能在地球上通过人工的方法来完成,那就是氢弹的制造。氢弹就是模仿太阳里的热核反应制造的。其反应原理为: ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ 。使用氘(${}^2_1\text{H}$)和氚(${}^3_1\text{H}$)在极高的温度下使这两个氢原子核聚变成氦原子(${}^4_2\text{He}$),并放出一个中子(${}^1_0\text{n}$),同时产生数百倍于原子弹的能量。

(1) 下列说法正确的是

()

- (A) 氘和氚是质量数不同、质子数相同的氢的两种元素
- (B) 通常所说的氢元素是指 ${}^1_1\text{H}$
- (C) ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 是氢的三种同位素,是同一元素的三种原子
- (D) ${}^2_1\text{H}$ 与 ${}^3_1\text{H}$ 的化学性质几乎完全相同

(2) 就 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ 反应而言,下列说法正确的是

()

- (A) 它是一个单纯的物理变化
- (B) 因为生成了新物质,所以它是一个单纯的化学变化
- (C) 它是一个核反应,不是化学反应

(D) 它既是化学反应,又是核反应

22. 1995 年 10 月 28 日,加拿大人科克伦两手斜向下垂,持 27 kg、长 12 m 的细钛合金平衡杆,走过直径为 28.57 mm、长 640.75 m 的钢丝跨过三峡。

(1)他手持金属杆的目的是_____,(2)采用细杆是为了_____,(3)某些杂技演员在走钢丝时会手持一把伞,是利用伞来_____,达到保持平衡的目的。(4)使用钛合金杆的目的是_____ ()

(A) 增加杆的强度

(B) 增加杆的重量

(C) 增加杆的刚度

(D) 减小杆的重量

23. 在我们的日常生活中,弹簧形态各异,处处都在为我们服务。常见的弹簧是螺旋形的,叫螺旋弹簧。有的弹簧制成片形的或板形的,叫簧片或板簧。有的弹簧像蚊香那样盘绕叫做扭簧。形形色色的弹簧在不同场合下发挥着不同的功能:测量功能,紧压功能,复位功能,带动功能,缓冲功能,振动发声功能。请回答下列问题:

(1)就各种形状的弹簧各举生活中的一例。(2)就弹簧以上各种功能各举生活中的一例并简要说明原理。

24. 测定患者的血沉,在医学上有助于医生对病情作出判断。设血液是由红血球和血浆组成的悬浮液。将此悬浮液放进竖直放置的血沉管内,红血球就会在血浆中匀速下沉,其下沉速率称为血沉。某人的血沉 v 的值大约是 10 mm/h。如果把红血球近似看作是半径为 R 的小球,且认为它在血浆中下沉时所受的粘滞阻力为 $f = 6\pi\eta Rv$ 。在室温下 $\eta = 1.8 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 。已知血浆的密度 $\rho_0 \approx 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,红血球的密度 $\rho \approx 1.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。试由以上数据估算红血球半径的大小(结果取一位有效数字即可)。

25. 如图 8 所示,运输液体货物的槽车,液体上有气泡,当车向前开动时气泡将向_____运动;刹车时,气泡将向_____运动,其原因是_____具有惯性。

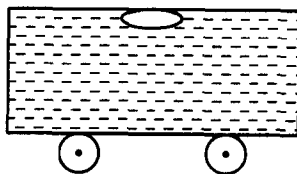


图 8

26. 观测表明,几乎所有远处的恒星(或星系)都在以各自的速度背离我们运动,离我们越远的星体,背离我们运动的速度(称为退行速度)越大;也就是说,宇宙在膨胀,不同星体的退行速度 v 和它们离我们的距离 r 成正比,即 $v = Hr$,式中 H 为一常量,称为哈勃常数,已由天文观察测定。为解释上述现象,有人提出一种理论,认为宇宙是从一个大爆炸的火球开始形成的。假设大爆炸后各星体都以不同的速度向外匀速运动,并设想我们就位于其中心,则速度越大的星体现在离我们越远,这一结果与上述天文观测一致。

由上述理论和天文观测结果,可估算宇宙年龄 T ,其计算式为 $T = \underline{\hspace{2cm}}$ 。根据近期观测,哈勃常数 $H = 3 \times 10^{-2} \text{ 米/秒} \cdot \text{光年}$,其中光年是光在一年中行进的距离,由此估算宇宙的年龄约为_____年。

27. 1991 年 5 月 11 日,《北京晚报》报道了一位青年奋勇接住一个从 15 层高楼窗口跌出的孩子的动人事迹。设每层楼高是 2.8 m,这位青年从他所在的地方冲到楼窗下需要的时间是 1.3 s,请你估算一下他要接住孩子,至少允许他有多长的反应时间?

28. 一跳水运动员从离水面 10 m 高的平台上跃起,举双臂直体离开台面,此时其重心位于从手到脚全长的中点。跃起后重心升高 0.45 m 达到最高点。落水时身体竖直,手先入

水(在此过程中运动员水平方向的运动忽略不计),从离开跳台到手触水面,他可以用于完成空中动作的时间是多少秒(计算时,可以把运动员看作全部质量集中在重心的一个质点, g 取 10 m/s^2 ,结果保留二位数字)?

29. 为了安全,在高速公路上行驶的汽车之间应保持必要的距离。已知某高速公路的最高限速 $v = 120\text{ km/h}$ 。假设前方车辆突然停止,后车司机从发现这一情况,经操纵刹车,到汽车开始减速所经历的时间(即反应时间) $t = 0.50\text{ s}$,刹车时汽车受到阻力的大小 f 为汽车重力的 0.40 倍,该高速公路上汽车间的距离 s 至少应为多少(取重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$)?

30. 铁路列车与其他车辆的运行方式不同,列车自重加载重达千余吨甚至数千吨,铁龙奔驰在轨道上其动能巨大。当铁路机车司机驾驶机车发现前方有险情或障碍物时,从采取紧急刹车的地点开始至列车停止地点为止,这段距离称之为制动距离。

制动距离不仅与列车重量有关,还与火车的行驶速度密切相关。目前,我国一般的普通快车行驶速度约为 80 km/h ,其制动距离为 800 m 左右,提速后的“K”字号的快速列车,行驶时速均超过 100 km/h ,今后,随着列车不断的提速,时速将达到 $120\sim 140\text{ km/h}$,其制动距离也将相应加大。这么长的制动距离无疑是对行车安全提出了更高的要求。目前,上海地区的铁路与公路(道路)平交道口就有 240 处,行人和车辆在穿越平交道口时,要充分注意到火车的制动距离,保证安全。求:(1)我国一般的普通快车的制动加速度为多少?(2)提速后的“K”字号列车的制动距离至少为多少?(3)当火车时速达到 140 km/h 时,在铁路与公路的平交道口处,为保证行人和车辆的安全,道口处的报警装置或栅栏至少应提前多少时间报警或放下(假设列车的制动加速度不变)?

31. 如图 9 所示,在平直公路上前后行驶着的甲、乙、丙三辆汽车(均可视为质点)速度分别为 6 m/s 、 8 m/s 、 9 m/s 。当甲、乙、丙三车依次相距 5 m 时,乙车驾驶员发现甲车开始以

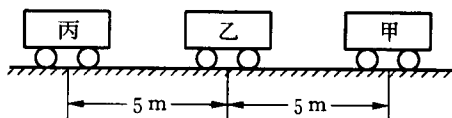


图 9

1 m/s^2 的加速度做匀减速运动,便立即做匀减速运动,丙车驾驶员发现后也作同样处理,直到三辆车都停下来未发生撞车事件。试求丙车的加速度至少为多少?

32. 如图 10 所示,一大木箱放在平板车的后部,到驾驶室的距离 $L = 1.60\text{ m}$,木箱与木板之间的动摩擦系数 $\mu = 0.484$,平板车以恒定的 $v_0 = 22\text{ m/s}$ 匀速行驶,突然驾驶员刹车,使车均匀减速,为不让木箱撞击驾驶室,从开始刹车到车完全停定,至少要经过多少时间?

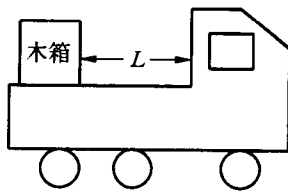


图 10

33. 在一次“飞车过黄河”的表演中,汽车在空中飞经最高点后在对岸着地,已知汽车从最高点至着地点经历时间为 0.8 s ,两点间的水平距离约为 30 m ,忽略空气阻力,则汽车在最高点与着地点间的高度差约为多少米($g = 10\text{ m/s}^2$)?

34. 如图 11 所示,排球场总长为 18 m ,设网高度为 2 m ,运动员站在离网 3 m 线上正对网前跳起将球水平击出。(1)设击球点的高度为 2.5 m ,试问击球的速度在什么范围内才能使球不越界。(2)设击球点的高度为 2.5 m ,试问击球的速度在什么范围内才能使球不触网。(3)若击球点的高度小于某个值,那么无论水平击球的速度多大?球不是触网就是越界,试求