

学 习 次 级

一位高三学生的

编著 - hk_shao



- 没有时间设计
- 没有时间排版
- 没有时间检查
- 内容并不全面
- 自行打印质量差

语文

语文

诗歌鉴赏

小挂

分类

赏景

写景手法

写景作用

典例

边塞诗模版

说明文

成语

意义混淆型

搭配混淆型

文言文实词

语式

名言

杂句

诗歌鉴赏

小挂

- 易忽视的手法：通感移觉，互文，空间变化暗示时间推移，不言愁而愁自见，固定视点，移步换景，虚实相生，远近景结合，借古讽今，以乐衬哀，以声衬寂，欲扬先抑。
- 易忽视的体现：无奈，不趋附众人的审美趣味，洗尽铅华的安详，不为物役的自由。
- 托物言志：怀人必伤己，怀古必伤今。有咏物处必自比，有同类者必作比。有物必象征。
- 有想象处必虚实。虚实相生必拓展意境。虚写包括：想象、梦境、回忆。
- 羁旅必思乡，思乡必羁旅。凄凉失意必孤寂。析实词字必一语双关。
- 物是人非必怀旧必失落无奈必昔盛今衰，必为人事沧桑（变迁无常）+自然永恒+更迭兴亡。
- 思乡诗易幻想家人等待之状。遥山远水引发回忆思念，黄昏之雨送来凄冷孤寂的况味。柳绵滚滚唤起离人漂泊，桃花灼灼自伤红颜薄命。红叶传情，桃李媚俗，杨柳堆烟如往事，梅敢为天下先。烟雾之中前途渺茫理想落空，远景江帆与“客”字标志客子思归之情。落花流水飞絮露珠即是时间青春易逝或人生飘沦。“道”字是从道家思想中寻求解脱的标志，要从亦儒亦道角度分析诗人矛盾心境。
- 怀古诗语言含蓄蕴藉，风格或雄浑壮阔或含蓄沉郁。
- 隐逸诗必有浓郁农家气息。山居景象必幽僻清静。高洁即不趋附。
- 思妇诗含蓄委婉绵长深远，通过环境、思妇动作、思妇外貌神态表现。
- 题画诗必有声气动等除形以外的意象以抒情。
- 边塞诗=胜利的喜悦+征人的乡思+军容的整肃+军旅的艰辛。
- 暮年遣怀必有政治失意。

分类

送别：1.友情；2.不舍；3.孤独无依或豁达祝福；4.前途担忧。

羁旅：1.思乡怀人，情感阻隔；2.怀才不遇，命运感叹；3.孤独飘零；4.前途担忧。

隐逸：1.向往隐居生活，热爱自然；2.厌恶世俗；3.怀才不遇；4.淡泊高洁。

怀旧：1.物是人非；2.空间变化暗示时间推移；3.对旧迹的眷恋（本义）；4.对人或对家国的思念。

怀古：1.物是人非；2.共鸣，借古喻己，个人境遇；3.借古讽今，批评时政，家国之思；4.对古人的同

情或赞叹（本义）。（国家——国运衰微，国破家亡，遍地离乱。统治者——荒淫愚昧，不识人才。）

赏景

写景手法

1. 声形色动：视听结合。以声衬寂。以动衬静。画面与气味。
2. 视角变化：远近高低。非固定视点即移步换景。远者必深远，近者有细节。

写景作用

1. 点明时令或背景（地方风物、季节特色）。烘托人物形象。
2. 渲染氛围、营造意境、奠定基调。表现诗人感情（以乐衬哀等）。

注：地远情阻。是否通感移觉。是否以空间变化暗示时间推移。

典例

1. 子规：象征思念故土、有家难归的悲伤。
2. 曲笔：通过想象拓展意境，使主客双方的惜别深情表达的更加深远。
3. 莫砍竹：1.尊重自然，顺应天性；2.尊重人才；3.希望自己能被提拔，有所作为。
4. 作者借燕子、梧桐在雨中感受表达自己的怀旧和失落。
5. 以“十年”开头，突出显示时间的悠长。
6. “孤舟”联结着上文诸多意象（具体），把航程中的所见所闻所想贯穿在一起，是全诗的线索。作者融情于景，表达了漂泊、孤寂、思乡之感。
7. “梦”字出而译不得者，译为“如梦”。
8. 有燕处必有秋，有秋处燕必南归。有南归者必有雨，有雨者阻其归程。
9. “犹未”表示诗人会友之急切。
10. “咨嗟”“休对”“且将”体现极力排遣却始终无法排遣的郁不得志的苦闷之情。
11. “透”字传神地展现了林间朔风砭人肌骨的穿透力，还暗含风急天寒衣单，有想象力和感染力。
12. 叠词具有音韵美。
13. 以青托情，以缕谐旅，以丝代思，以软条拟柔情，以细叶状愁眉，以飞絮零落喻人生飘沦。

边塞诗模版

诗：破讷沙头雁正飞，鷓鴣泉上战初归。平明日出东南地，满碛寒光生铁衣。——李益《度破讷沙》
问：请从意境营造的角度赏析全诗。

模板：1、描绘图景，再现画面。忠于原诗，联想再造。2、概括氛围。3、分析感情。胜利的喜悦+征人的乡思+军容的整肃+军旅的艰辛。

答：全诗描绘了戍边将士战罢归来的图景。前两句写大漠辽远、大雁高飞，既有胜利者的喜悦，也有征人的乡思；后两句写日出东南、铁衣生寒，既表现了壮阔背景上军容的整肃，也暗含了军旅生活的艰辛。诗歌撷取极具边塞特色的含蕴丰富的意象，通过喜忧、暖冷、声色等的比照映衬，营造出雄健壮美的意境，抒写了征人慷慨悲壮的情怀。

诗：年来鞍马困尘埃，赖有青山豁我怀。日暮北风吹雨去，数峰清瘦出云来。——张耒《初见嵩山》
问：“数峰清瘦出云来”一句妙在何处？“清瘦”有何种精神内涵？

答：高峻山峰在积云中突现【解释】，基于此观感，作者运用拟人【手法】，以“清瘦”形容山峰，突出山峰的高峻挺拔【景象】，造语新奇；“出”字以动写静【手法】，赋予山峰动感，使山峰与云层形成了尖耸与广阔、跃动与静态相结合的画面。“清瘦”表现了作者清高独立、坚守人格的【精神】。

说明文

说明文语言六大特征：文学性与科学性结合。修辞生动。通俗易懂，诙谐风趣，简洁明快。

成语

意义混淆型

得陇望蜀：贬义。贪得无厌。耳提面命：褒义。老师殷切教导。

粉墨登场：贬义。登上政治舞台。顶礼膜拜：贬义。崇拜恭敬到极点。

金科玉律：贬义。必须遵守的信条。不胜其烦：贬义。不能忍受其繁琐。

骇人听闻：效果，使人吃惊的坏事。耸人听闻：目的，故意夸大使人吃惊的事。

大而化之：马虎。胶柱鼓瑟：不能变通。

出言无状：说话放肆。河东狮吼：悍妇发怒。

倚马可待：文思敏捷。率尔成章：随意落笔。

穷形极相：丑态毕露。筚路蓝缕：创业艰苦。

宵衣旰食：勤于政务。雪泥鸿爪：往事的痕迹。

大而无当：大却不合用。石破天惊：文章议论惊人。

抱残守缺：保守不知改进。坂上走丸：形势发展很快。

不刊之论：不可磨灭的言论。评头论足：无聊挑剔的评论。

明日黄花：过时的报道或事物。泥沙俱下：好坏人物混杂在一起。

暮鼓晨钟：警悟之语或时光推移。狐死首丘：不忘根本，思念乡国。

细大不捐：小大之事，皆不抛弃。杯弓蛇影：疑神疑鬼，妄自惊慌。

不可终日：形势危急，心中惶恐。不为已甚：对人的责罚适可而止。

冰山一角：事物暴露出来的部分。不卑不亢：待人不自卑，不自大。

如数家珍：对所讲的事十分熟悉。绵里藏针：外柔内毒，或柔中有刚。

捉襟见肘：衣旧贫困，或困难很多。沐猴而冠：本质不好却装扮得很像样。

按图索骥：按线索寻找，或机械死板。空谷足音：难得的音信、言论或事物。

四平八稳：说话办事稳当，或缺乏创新。不甘寂寞：不甘心冷落清闲，置身事外。

举重若轻：能力强，能轻松胜任繁重工作。举轻若重：认真做简单事，体现主要意义。

披肝沥胆：真心相见，倾吐真言，或极尽忠诚。前倨后恭：先前傲慢后来恭顺，态度前后不同。

言不及义：只说无聊的话，不涉及正经道理。舞文弄墨：歪曲法律作弊，或玩弄文字技巧。

搭配混淆型

朝思暮想：接人，表思念。念念不忘：不接苦难，亦表思念。

玲珑剔透：喻物精巧，喻人精明。琳琅满目：褒义。美好的东西很多。

颠扑不破：理论无法被推翻。不接事实。闻风而动：非贬义。一听到消息就行动。

不学无术：没有学识。不能在前面加“整天”。珠圆玉润：文章或歌声优美流畅。皮肤好。

不落窠臼：文章艺术创新不老套。不形容人。浑然天成：诗文自然，才德完美。不接自然。

谈笑自若/安之若素/行若无事：在危急中淡定。如雷贯耳：名声大。不修饰声音。

文言文实词

【已为墙】已：不久。【绝云气】绝：超越。年且七十】且：将要。

【王必无人】必：如果。【每谓予曰】每：常常。【惟君图之】惟：希望。

【率赂秦耶】率：全都。【始速祸焉】速：招致。【如其礼乐】如：至于。

【如五六十】如：或者。【时维九月】维：在。【径造寓所】造：造访。

【秦王竟酒】竟：结束。【以稍陵迟】稍：逐渐。【四山响震】响：回声。

【行年四岁】行：经历。【庶刘侥幸】庶：或许。【庶竭驽钝】庶：希望。

【心害其能】害：嫉妒。【更相为命】更：交互。【以出号令】以：并且。

【王如其言】如：依从。【诚能速之】诚：如果；速：请。【殆有神护者】殆：大概/将要。

【是诚何心哉】诚：究竟。【辄积年不徙】辄：总是。【非草寇之比】比：同类。

【衡不慕当世】慕：趋附。【不祥莫大焉】焉：比这。【屈平既嫉之】既：始终。

【因之以饥馑】因：接着。【思厥先祖父】厥：他的。【齐竟怒不救楚】竟：始终。

【暴秦之欲无厌】厌：满足。【若望仆不相师】望：埋怨。【用之所趋异也】用：因为。

【既窈窕以寻壑】既：有时。怀良辰以孤往】怀：盼望。【恨晨光之熹微】恨：遗憾。

【聊乘化以归尽】聊：姑且。【感吾生之行休】行：将要。【小知不及大知】及：了解。

【极娱游于暇日】极：尽情地。【比去，以手阖门】比：等到。【帝雅闻衡善术学】雅：向来。

【秋天漠漠向昏黑】向：接近。【低眉信手续续弹】信：随意。【如听仙乐耳暂明】暂：忽然。

【爽籁发而清风生】爽：参差。【但以刘日薄西山】薄：迫近。【吾与子之所共适】适：享受。

【故人过我而死焉】过：拜访。【相违期年未之见】期年：整一年。【从者无虑数十骑】无虑：大约。
【则庶几白骨可肉矣】庶几：也许。【微夫人之力不及此】微：若没有。
【盖将自其变者而观之】将：如果。【王特以诈详为予赵城】特：只是。
【无使为积威之所劫哉】劫：威胁。【无乃/得无】恐怕。【第.....耳】只不过.....罢了。

语式

【补刀】曾记得“宁鸣而死，不默而生”的胡适，曾记得“阅世迁流两鬓摧，决然孤喟发群哀”的钱钟书，曾记得“遥睇燕云十六州，商量旧学几经秋”的季羨林，曾记得“两脚踏东西文化，一心评宇宙文章”的林语堂，曾记得“一窗新绿鸟相呼，清风和以读书声”的白马湖四友；
曾记得“闭户高眼辞贺客，任他嗤笑任他颠”的陈寅恪，曾记得“无尽夸珍供世眼，一轮圆月耀天心”的弘一法师，曾记得“片石苍茫立天地，群山奔赴若波涛”的谭嗣同；

【通用】巴金老人对现代文坛产生的巨大影响，正是源于他追寻求索后的珍惜。生逢战乱变革的巴金在莽原中顽强长大，以眼观过命途波折的平民，以舌品过亲人离散的苦楚，他走过饥荒的沙漠，跋涉在起伏跌宕的山间，苦苦熬过十年文革的漫漫长夜。微风吹白了他的头，也吹亮了他的求索之路。在他左手推右手写下的几十部巨著中，所有对过去的追忆和忏悔无不浸透着对他今天的今天一字一血的珍惜。他以汗追寻，以血珍惜，他将珍惜他生命将尽时的每一点光明来创造整个民族的精神财富。

倘若巴金一生中从未体验追觅中的大起大落与悲欢离合，从未受挫亦从未后悔，他的人生必定苍白，更何谈以血珍惜？

【通用】走向1922年春天的白马湖畔，软软的涟漪唱着翠翠的忧伤，诗意的船头上荡漾着青春的情思。夏丏尊、朱光潜、朱自清和丰子恺携手来到湖边，来涂抹人生的春色。夏丏尊的“平屋”，丰子恺的“小杨柳屋”，他们要把根扎在这里，他们愿从最基础做起，在澄澈得晃眼的湖水中，实现他们这一代人心中的追求。时光飞逝，他们在这里苍老，却从未变得苍白。他们的人生必定精彩，不只因在这湖畔诞生的传世巨著，更因他们定格了心之所向，怀抱本真之心素履而往。他们的人生春意盎然。
倘若昔日的白马湖四友舌灿如莲，夸夸其谈于走马灯似的学术报告和会议之中，昏睡在没有清风洗面的世俗里，波光潋滟的白马湖便会在他们心中渐渐消失，又哪来一步一印的皇皇巨著，他们的人生又何谈精彩？

人们往往正是在困境中创造了他们最大的价值，伟大的事业往往穷而后工。雷利的《世界史》、波伊提乌斯《哲学的慰藉》都是作者在死前囚禁期内著成的；王尔德的《狱中记》、班扬的《天路历程》、陀斯妥耶夫斯基的《死屋手记》也是在牢狱里酝酿的。而疾病带来的痛苦也同样激发了戈雅、尼采和普鲁斯特的艺术想像力。失明带给范洛敏锐的听觉，带给欧拉强大的心算能力，带给博尔赫斯一个“能暗中视物”的心灵。苦痛把人同纷繁的世俗拉开了距离，因此他们也得以拥有了一种观照世界和人生的新的眼光。

马尔克斯是怎样在贫寒的家中写出震惊世人的《百年孤独》，昂山素季又是怎样由一位妇女成长为民族运动的领导者？杨振宁在连天烽火遍地离乱中是怎样从西南联大走向诺贝尔领奖台，华罗庚又是如何从江南油灯下用圆规和直尺步步丈量到数学的巅峰？刘心武在文革的伤痕还在撕咬人心的时代里是怎样探索出“伤痕文学”之路，周国平在知青苦难的岁月里又是如何发现了写作的意义？约翰·格登是怎样从求学时的垫底学生走向医学界的皇位，石油大王洛克菲勒又是怎样从焊接工的平凡里发现5亿美元的效益进而步步走向成功？

他们在漂泊中点燃闪电，在缄默中声震人间。他们的选择，他们的执著，留给今天的我们什么思索？皆知，我们的时代乃至更为久远的道路将由这里肇始，奋斗之精神也将一代又一代人迢递的继承中不断传扬，我们，也将在这群停留在世纪青春期的巨匠大师的光芒照耀下，为祖国之中兴富强而奋力前行。

把逆境当做苦口良药，把苦难当做心灵鸡汤，把磨砺当做试金之石，把不公当做前行跳板。心怀达观，在时代中寻找出路，在黑暗中寻找光明，在逆境中寻找机遇，这是时代给予青年人的使命。

【过渡】人生如同一条河流，在雨水充沛的季节里，每一条河流都可以浩浩汤汤，只有在枯水的季节，依然用干枯的河床、皴裂的皮肤和裸露的沙砾向世人展示生命沧桑之美的河流，才成了风景所在。

【机遇】机遇是时代给予达观者最好的礼物。它垂青于那些不为一时得失挂怀的人，不为一己荣辱萦心的人，不为一时成败牵绊的人。像西西弗那样，在推动生活的巨石中寻找思想者的意义；像余光中那样，在漂泊羁旅的岁月中寻找诗歌的美丽灵魂。

曾记得西班牙画家戈雅17岁背井离乡后那支漂泊的画笔，曾记得“青铜骑士”普希金年轻时流放南方幽禁乡村时苦难中的觉醒，曾记得马尔克斯在写罢《百年孤独》后卖掉打字机的决然，曾记得地坛中的史铁生用一只轮椅丈量完人生的苦难。

当狂风在骚动，乌云饱含着闪电淹没了沉静的微光之时，《第九交响曲》的音律陡地在黑暗中劈开一道光亮。这是悲怆中激起的快意，是黑暗中破晓的光明，贝多芬一生的凄惨遭际在这些音符的惊叹下喷薄而出。他的乐章用孤独谱写，他的人生用痛苦铸就，而这一切为他换取的，是黑暗后持久的光明。当他走向永生之时，他的乐章更如长河激浪，深潭照物，回响在历史的长空。暗透了，更能看得到星光。

【死亡】正如巨钟砸碎的时刻震撼山岳的绝响，又如樱花凋零之时，一阵风来，如雪纷飞，无怨无悔。“存以甘棠，去而益咏”，他的生命如同一片黄叶飘到了尽头。他以沸腾热血，带来了一个时代昂然向前迈进的灵魂，一个国家的风骨得以涤荡的跬步。

【过渡】人生如同一条河流，面对锋利坚硬的礁石选择退缩的，只能流淌成潺湲的溪流。只有那些迎难而上、“盈科填穴而行”的河流，才能不断充实汇聚，冲出巨浪。

历史正是如此，在苦难的交响中把一份份生命的朴素咀嚼得百味丛生。邓小平一生最痛莫过文革浩劫，而正是在这种巨大痛苦的包围中，他感到了天将降大任于是人的力量，举国生灵的状貌在胸中涌动，他的灵感得到了最伟大的爆发。他看到了历史又到了一个拐弯处，看到了即将照耀中国的又一束曙光。茅屋为秋风所破的杜工部，以诗史再现了一个时代的精神历程，以沉郁顿挫的音响喟然唏嘘着“文章憎命达”的命意。正如贝多芬给夫人的信中所言：“用痛苦换来的欢乐。”短促而沉重的话语从这位命运的逆子口中说出，足以成为一切英勇心灵的箴言。世界不给他们欢乐，他们却创造了欢乐给予世界。

【顽勇·坚守真理】为革命立下赫赫战功的彭德怀将军不仅是一位披肝沥胆的英雄，更是一个爱管“闲事”、敢于死谏的孤臣。他一生坚守真理，紧握双拳，同一切错误正面较量，“知其不可而为之”。庐山会议期间不顾个人安危为民请命，动辄八万言书数谏主席，直言“大跃进”中的错误，即使遭批被贬亦不忘天下苍生与内心底线。正如《孟子》中言：“流水之为物也，不盈科不行。”像彭德怀这样为真理和正义坚守一生，虽万死亦不辞、虽千万人亦往的气概足以光照日月，传诵古今。

“彼以刀剑未竟其业，我将以笔锋竟其业！”生活的凄苦如何？世人的抵触又如何？巴尔扎克如拿破仑，以91部小说横扫文坛，以凌厉的笔锋划破黑暗的苍穹，扫下人文的光辉。

【坚守灵魂】“人太易于实际中走失，驻足于路上的奇观美景，而忘了原本是要去哪儿。”史铁生带着残缺的身躯来到地坛，“去窥看自己的心魂”。他看着地坛被肆意雕琢，纷纭的往事在心底重现，笔下流露的是对自己灵魂的不懈坚守。斯宾诺莎因不可提及宗教的条件拒绝了海德堡大学哲学系的教职，过着隐居的生活，在他的眼中，灵魂的坚守和自由胜过一切身外之物，身贵则物贱，心贵则外物浮云尔。

【踏破规律】18世纪后半叶的德国，正被一场摧枯拉朽的狂飙突进运动洗礼，歌德手持《少年维特》的手稿，向整个文坛宣告“成功无须规律”的真理。“没有一条规律不会为获得更美的效果而被破坏”，身残志坚的贝多芬踏破一切不幸命运的道路，以双手扼住命运的咽喉，将《命运》的旋律送上云霄。

【踏破规律】斯宾诺莎说：“规定就是否定。”古书中载，能解开高爾丁死结的人，就能做亚洲王。所有试图解开这个怪结的人都失败了，当轮到亚历山大时，他说：“我要建立我自己的解法规则。”他拔出剑来将结劈为两半。他成了亚洲王。爱因斯坦亦曾说：“为惩罚我对权威的蔑视，命运把我自己变成了一个权威。”

【谦虚】子辛自恃其力，智伯自恃其疆，高莽自恃其智，关张自恃其勇，元载自恃其聪，卢杞自恃其狡。

【批评】1847年，当延绵百年无人攻破的费马猜想传递到数学家拉梅、柯西和怀尔斯的手中时，同时传来的还有劝止的信与风中无端的唏嘘。面对批评拉梅选择了沉默与放弃，而柯西全然不听固执己见，研究终告失败。唯有怀尔斯细细斟酌同行的建议，闭关七年足不出户，终于取得了这二十世纪最伟大的数学成就。

【心灵追求】钱钟书说：“学问是荒江野老屋中二三素心人培养之事，朝市之显学必成俗学。”他不违其性，不背其行，心无旁骛，专注凝神，洁身行己，始终如一。

【心灵追求】开普勒16年发现行星定律后说：“大事告成，书已写出，有没有读者我就管不着了。”

【舍得】所谓“事修而谤兴，德高而毁来”。达摩克利斯之剑永远悬在头顶，风险永远与权力同在。当想要得到多少时，那就意味着已经失去。辛弃疾说：“物无美恶，过则成灾。”如果木秀于林，必遭抗极，如李斯、长孙无忌那样不知急流勇退，终将走向失败。而范蠡就懂得“久受尊名不详”的樗椿之理。

历史的回声跨过一个个遥远的过去昂昂而来，又将裹挟着今天的声音绵延而去。

古意中弥漫的××油彩顺着东流之水汇入我们手中，在昔日光明的映照下，每一个寒冷的冬夜，每一个跌宕起伏的山间，都将被我们自己的××油彩抹上亮丽的光芒，实现属于我们这一代人的超越和精彩。

行走在当世，我们要通过一条小缝打开整扇大门。我们的希望有了寄托，民族国家的希望便有了寄托。面对世俗的力量，尽管生命时而脆弱，但我们决不苟且于虚伪和庸俗，因为在我们的内心深处，××是人类灵魂中不可践踏的东西。唯有坚守××，才能获得心灵的凯旋。

【舍得·开头】秋风拂去枝杈间的点点泛黄，才有了春天里欣欣向阳的芽孢；野火烧尽平原上的片片枯绿，才有了夏日里青翠欲滴的芬芳；滴水舍弃了随波逐流，才有了穿石凿坚的韧劲；夕阳熄灭着收尽日暮苍凉的残照之际，正燃烧着在另一个山巅布散不息的朝晖。

【结尾】人生是一幅逼真的水彩，泛舟其中，有几经风雨，几把闪电，几度雷鸣。面对不可避免的××之浪，与其鸟宿檐下，不如击翅风雨。此时的水手莫要引退，当做弄潮儿，做风浪的主宰，缚住大海的手脚，扬起包容巨浪的风帆，冲破失意，借风之力，逆风启程。

名言

高尔基：“每个人都是××的统帅和主宰。”

周国平：“××是它自身的回报。”（苦痛）“从人的××中可证明人的伟大。”（悲哀）

陀思妥耶夫斯基说：“我只怕我配不上我所承受的苦难。”

钱钟书：“把忍受变为享受，是精神对于物质的胜利。”

《菜根谭》：青天白日的节义，自暗室漏屋中培来；旋乾转坤的经纶，自临深履薄处练出。

【失败】杜伽尔：“一个障碍就是一个新的已知条件。”

【失败】莎士比亚：“黑夜无论怎样悠长，白昼总会到来。”

【失败】莎士比亚：“明智者决不坐下来为失败哀号。”

【失败】尼采：“谁终将声震人间，必长久深自缄默。谁终将点燃闪电，必长久如云漂泊。”博观而约取，厚积而薄发。你若想有多大的成就，就必须要有多少的付出。

【命运】“失明的福尔摩斯”范洛：“如果我能看到光明，那我可能还是个平庸的人。正因我看不见，我才听到了别人无法听到的声音。”

【命运】《孟子》：“流水之为物也，不盈科不行。”“虽千万人，吾往矣。”“欲勇者贾余余勇。”

【耻辱】司马迁：“耻辱者，勇之决也。”一个人如何面对耻辱，是断定他是否勇敢的准则。

【耻辱】庄子：“至道旷夷，何辱之有。”

【过失】张岱：“人无癖不可与交，以其无深情也。人无疵不可与交，以其无真气也。”

【承载】老子：“受国之垢，是为社稷主；受国不祥，是为天下王。”承载苦难，迎来辉煌。

【机遇】狄更斯：“这是最好的时代，也是最坏的时代。”

【机遇】西哲：“没有不垂青命运的时代，只有不垂青时代的命运。”

【舍得】迪斯累利：“生活中最重要的是懂得何时抓住机会，其次便是懂得何时放弃利益。”

【舍得】“临渊羡鱼，不如退而结网。”“退”实乃结网之所必需。

【舍得】财色于人，譬如刀刃有蜜，舔之则有割舌之患。

【寡欲多思】广厦十间，夜眠七尺；珍馐百味，不过一饱。

【寡欲多思】苏格拉底在雅典集市上闲逛后感叹：“这里有多少我用不着的东西啊！”

【寡欲多思】真正的成功不在于你拥有多少，而在于你能不拥有多少。

【寡欲多思】《千字文》：“守真志满，逐物意移。”

【寡欲多思】泰戈尔：“外在世界的无穷无尽证明了其中没有我的目标，目标只能在我的精神里。”

【寡欲多思】庄子：嗜欲深者，天机浅。老子：虽有拱璧，不如坐进此道。孔子：君子居之，何陋之有？

【谦虚】是海的深邃使得它有容乃大，是湖的深邃使得湖面寂静如镜。

【谦虚】泰戈尔：“当我们大为谦卑的时候，便是我们最接近伟大的时候。”

【谦虚】芥川龙之介：“天才的悲剧在于被小而舒适的名望所束缚。”

【谦虚】德国谚语：“上帝让谁灭亡，必先让他膨胀。”

【谦虚】《弟子规》：“闻誉恐，闻过欣。”

【谦虚】莎士比亚：“我们因为有所恃而失之于大意，反不如缺陷对我们有益。”

【谦虚】摩根：“总喜欢听好话的人很少做成大事。”

【谦虚】2010年诺贝尔文学奖得主略萨：“老鹰的翅膀拴上金块，就再也不能凌空飞翔了。”

【低调】东汉思想家王符：“德不称其任，其祸必酷；能不胜其位，其殃必大。”

【非议】伏尔泰：“几个苍蝇咬几口，决不能羁留一只英勇的奔马。”

【非议】卡耐基：“虽然你不能阻止别人对你做不公正的批评，但你可以决定是否受到它们的干扰。”

【自省】卡耐基：“对你最有强制监督力的人，是你自己。”

【独立思想·个性】《艺概》：“入他神者，我化为古也。入我神者，古化为我也。”

【独立思想·个性】《庄子》：“一而不党，命曰天放。”“外化而内不化。”

【个性与共性】芥川龙之介：“最为贤明的生活方式是蔑视时代的习惯，又一点也不违反它地生活着。”

【影响】余华：“树木接受着阳光的影响，只能越来越变成一颗树，而不会成为太阳。”

【影响】《庄子》：“举世誉之而不加劝，举世非之而不加沮。”

【影响】海明威：“没有人是一座孤岛可以自全。每个人都是大陆的一片，整体的一部分。”

【目标】一艘船没有目的地，永远遇不到顺风。

【目标】《小王子》：“使沙漠显得美丽的，是它在什么地方藏着一口水井。”

【变通】“圣人不凝滞于物，而能与世推移。”

【变通】华以刚：“射出去的箭只能射到一个人，没射出的箭谁都可以射到。”

【自视】梭罗《瓦尔登湖》：“一个人怎么看待自己，往往暗示着自己的命运。”

【细节】“石佛”李昌镐：“致胜并不在于出奇，而是在于最少的失误。”

【常识】泰戈尔：“离你越近的地方，路途越远；最简单的音调，需要最艰苦的练习。”

【常识】芥川龙之介：“把常识付诸实践的思想就是危险思想。”

【成见】真理往往混于成见之中，藏在谬论之后，需要上天入地地发掘它。

【平淡】张小娴：“也许当我们拥有过最璀璨缤纷繁华的东西时，才懂得去体会一碗粥的朴素。”“体会凡尘以外的味道，毕竟要先白一些头发。”王安石诗曰：“豪华落尽见真淳。”

【平淡】《菜根谭》：“尚奇节，不如谨庸行。”“神奇卓异非至人，至人只是常。”

【本性】茨威格《心灵的焦灼》：“我们的本能总比我们清醒的思想更加明白事理。”

【希望/微小】莎士比亚：“草木靠上天成长，但它们也敢仰望穹苍。”

【希望/珍惜】只有抱住几块脆弱的木板，在狂风暴雨中颠簸过的人，才能体会到一个晴朗天空的可贵。

【家国】昂山素季：“我与家庭的分离，是我争取一个自由的缅甸所必须付出的代价之一。”

【探索】涉深水者观蛟龙，涉浅水者得鱼虾。

【志向】马克思：“光是思想力求趋向现实是不够的，现实本身也应该力求趋向思想。”越是畅想好梦，就越要有驾驭现实的厚功底。

杂句

1. 海子曾说过：“要有最朴素的生活和最遥远的梦想，即使明天天寒地冻，路远马亡。”
2. “面朝大海，春暖花开。”——海子
3. “黑夜给了我一双黑色的眼睛，我却用它来寻找光明。”——顾城
4. 我们不仅困惑：这个时代到底怎么了？人心浮躁，人们开始把官职、金钱和称号等外在形式化的东西作为人的价值尺度，而人的思想情感，精神境界却在逐渐淡出视角。
5. 须知，欲速则不达，别让名利和欲望淹没了你的道德底线，每个个体应有脚踏实地的精神，再加上一点仰望星空的梦想。
6. 一个人的价值，应该看他贡献了什么，而不应该看他取得了什么。——爱因斯坦
7. 张衡渠说过：“为天地立心，为生民立命，为往世继绝学，为万世开太平。”
8. “史公在牢狱，屈子被放逐，勾践在卧薪尝胆，嗣同在抗诉，鲁迅在呐喊，觉民在写《与妻书》，马丁路德金在演讲，甘地在印度救赎，特蕾莎修女在炮火里施以爱与恩慈。”
9. 盛衰之理，虽曰天命，岂非人事哉！——欧阳修
10. 《书》曰：“满招损，谦得益。”
11. 忧劳可以兴国，逸豫可以亡身，自然之理也。——欧阳修
12. 举世皆浊我独清，众人皆醉我独醒。——屈原
13. 一个缺乏独立思考的个人怎样把握自己的命运？一个缺乏独立思考的社会会怎样人云亦云，谣言众生？一个缺乏独立思考的民族如何铸就民族精神？
14. 弱者因为原谅自己的软弱才成为弱者。——法国作家阿兰

15. 泰戈尔曾说过：“只有经历过地狱般的磨练，才能炼出创造天堂的力量；只有流过血的手指才能弹奏出世间的绝唱。”虽然付出并不一定有回报，但不付出连回报的希望都没有。人都是靠逼出来的，你不逼自己一把，怎能知道自己有多优秀呢？“为有牺牲多壮志，敢叫日月换新天”。要想取得成绩，必须敢放手一搏。要相信自己，要有“天生我材必有用”的信心，要有不到最后不罢休的精神，要有逐鹿中原、舍我其谁的信念。
16. 天地与我并生，而万物与我为一。——庄子
17. 智者乐，仁者寿，长者随心所欲。
18. 心有良知璞玉，笔下道德文章。
19. 一介布衣，言有物，行有格，贫贱不移，宠辱不惊。
20. 不矫情，不造作，不无病呻吟，不故作深沉，爱就磊磊落落地爱，恨就不加掩饰地恨，热情拥抱自然，拥抱生活。
21. 桃李不言，下自成蹊。桃树，李树不会说话，但它们的花和果实会把人吸引过去，树下踩出小路来，比喻为人诚挚，自会有强烈的感召力而深得人心。
22. 人皆知有用之用，而莫知无用之用也。——庄子
23. 人是一根会思想的芦苇，又何必去一味追求名利这些“有用之物”，而让自己成为一个物质化的空壳呢？
24. 梵高将他一生的狂热献给艺术，却只卖出一幅画；巴尔扎克夜以继日地创作，最终还是贫困潦倒；米开朗琪罗在雕刻和绘画上穷尽一生，却只换来无数病痛的折磨……然而正是这些“无用”作品，打开了艺术一扇又一扇辉煌的大门，在人类的文明史上发出璀璨的光芒。
25. 的确，有的人脸上有太多太多的微笑，是因为他们的心中有太多太多泪水啊！
26. 孤独若不是由于内向，便往往是由于卓绝。
27. 西哲有言：“你愿意征服一切吗？那么就让你自己服从理智的清醒吧！”
28. 生活好比冷水，你就是热铁，如果你不想被平庸无色的生活冷却你的斗志，你就得用生命的激情与辛勤的汗水把这盆冷水煮沸。
29. 夫英雄者，胸怀大志，腹有良谋，有包藏宇宙之机，吞吐天地之志者也。——曹操
30. 进是一种势如破竹，一往无前的信念。进是大勇。退是一种深沉的退让，睿智的收敛。退是大智。然而进和退是有度的。进无度是鲁莽，退无度懦弱。进退有度方能有所成就。
31. 骨气是富贵不能淫的品质，是贫贱不能移的人格，是威武不能屈的气节。
32. 审视过去，我们坚守并思考；面对未来，我们创造并前行。如此，弘扬传统便有希望，引领时尚便有希望，时代发展便有希望！

数学

数学

结论

- 1, 不定积分
- 2, 单词拼写错误的种数
 例1
- 3, 独立性检验中关系性最强
- 4, 环状相邻区域的涂色问题
 例1
 例2
- 5, 二次分式的最值问题
 结论
 证明
 例1
 例2
- 6, 非直角三角形中的正切值
 结论
 证明
 例1
- 7, 点关于直线对称
 结论
 反解法
 例1
- 8, 四边形面积最大值
 例1
- 9, 向量外积
 运算公式
 运用1, 已知三点坐标, 求三角形面积
 运用2, 已知平面, 求平面的法向量
 运用3, 求三棱锥体积
 怎么用它解题
- 10, 圆锥曲线二级结论
 椭圆
 双曲线
 抛物线
- 11, 函数的对称性
- 12, 函数的周期性
- 13, 函数 $y=(b+x)/(a+x)$ 的单调性
- 14, 函数的奇偶性
- 15, 常见函数图像

技巧

- 例1 (提公因式)
- 例2 (数形结合)
- 例3 (数形结合)
- 例4 (数形结合)
- 例5 (函数对称性)
- 例6 (函数对称性)
- 例7 (函数的奇偶性)

其它

- 例1 (中值定理)

结论

1, 不定积分

$$\int e^{mx} dx = \frac{1}{m} e^{mx}$$

$$\int \cos(\omega x) dx = \frac{1}{\omega} \sin(\omega x)$$

$$\int \sin(\omega x) dx = -\frac{1}{\omega} \cos(\omega x)$$

$$\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a}$$

2, 单词拼写错误的种数

例1

school 的错误拼写有多少种?

分析:

因为单词中有6个字母, 除了2个字母 *o* 以外, 其余的字母各不相同, 所以种数为

$$\frac{A_6^6}{2!} - 1 = 359$$

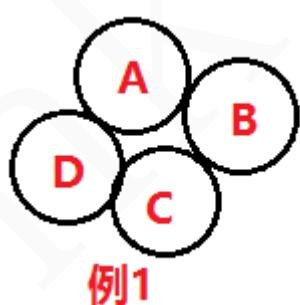
其中的式子除以 $2!$ 是因为要排除重复的2个字母 *o*, 而减1是因为正确拼法只有一种, 要排除本身的正确拼法。

3, 独立性检验中关系性最强

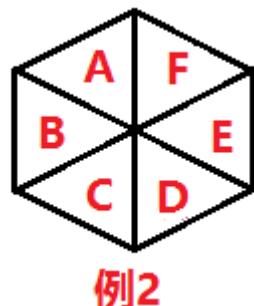
$$K^2 = \frac{n(ad - bc)}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}, \text{ 其中 } n = a + b + c + d$$

当 $|ad - bc|$ 越大, 关系性越强。

4, 环状相邻区域的涂色问题



例1



例2

例1

如图所示, 你有4种颜色的颜料, 现在需要将每个圆上色, 要求相邻的圆颜色不同, 则有多少种不同涂色方式?

分析:

① 若A,C同色, 涂A有4种, 涂B和D都有3种, C颜色与A一样, 涂C只有一种, 所以有 $4 \times 3 \times 3 = 36$ 种

② 若A,C不同色, 涂A,C从4个里选2个排列, 涂B,D都有2种, 所以有 $A_4^2 \times 2 \times 2 = 48$ 种

所以共有 $36 + 48 = 84$ 种

组合学问题要正确把握好分类和分步，如先涂后涂就是分步，用乘法计数，而分类讨论A,C是否同色就是分类，用加法计数。

例2

如图所示，你有4种不同颜色，将每个三角形区域上色，要求相邻区域的颜色不同，则有多少种不同涂色方式？

分析：

①若F,C同色，有 $4 \times (3 \times 2)^2 = 144$ 种

②若F,C不同色，有 $A_4^2(3 + 2 \times 2)^2 = 588$ 种

所以共有 $144 + 488 = 732$ 种

归纳推广之，得到结论

m 种不同颜色， n 个环状相邻区域，相邻区域颜色不同，不同涂色种类数为

$$(m-1)^n + (m-1) \times (-1)^n \\ n \neq 1, 2, 3, \dots, m-3$$

4种颜色时，种类数为

$$\begin{cases} 3^n + 3 \times (-1)^n & , n \geq 2 \\ 4 & , n = 1 \end{cases}$$

5，二次分式的最值问题

结论

设 $m, n, a, b > 0$

若 $x > y$ 则

$$\frac{ma^2 + nb^2 + xab}{ma^2 + nb^2 + yab} \leq \frac{2\sqrt{mn} + x}{2\sqrt{mn} + y}$$

若 $x < y$ 则

$$\frac{ma^2 + nb^2 + xab}{ma^2 + nb^2 + yab} \geq \frac{2\sqrt{mn} + x}{2\sqrt{mn} + y}$$

证明

$$\frac{ma^2 + nb^2 + xab}{ma^2 + nb^2 + yab} = 1 + \frac{x-y}{\frac{ma}{b} + \frac{nb}{a} + y}$$

然后分类讨论 x 与 y 的大小关系，利用基本不等式可以得到以上结论。

例1

若实数 x, y 满足 $4x^2 - 5xy + 4y^2 = 5$ ，则 $x^2 + y^2$ 的最大值为多少？

由以上结论可得

$$\frac{4x^2 + 4y^2}{4x^2 + 4y^2 - 5xy} \leq \frac{2\sqrt{4 \times 4} + 0}{2\sqrt{4 \times 4} - 5} = \frac{8}{3}$$

即

$$\frac{4(x^2 + y^2)}{5} \leq \frac{8}{3}$$

故

$$x^2 + y^2 \leq \frac{10}{3}$$

例2

若实数 x, y 满足 $x^2 + y^2 + xy = 1$, 则 $x + y$ 的最大值为多少?

由以上结论可得

$$x + y \leq \sqrt{x^2 + y^2 + 2xy} = \sqrt{\frac{x^2 + y^2 + 2xy}{x^2 + y^2 + xy}} \leq \sqrt{\frac{2+2}{2+1}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

6, 非直角三角形中的正切值

结论

在非直角三角形中, 三个角依次是 A, B, C 有下述等式恒成立

$$\tan A + \tan B + \tan C = \tan A \tan B \tan C$$

证明

$$\begin{aligned}\tan A + \tan B + \tan C &= \tan A + \tan B + \tan[\pi - (A + B)] \\&= \tan A + \tan B - \tan(A + B) \\&= \tan A + \tan B - \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B} \\&= (\tan A + \tan B)\left(1 - \frac{1}{1 - \tan A \tan B}\right) \\&= (\tan A + \tan B)\left(\frac{-\tan A \tan B}{1 - \tan A \tan B}\right) \\&= \tan A \tan B \cdot \frac{-(\tan A + \tan B)}{1 - \tan A \tan B} \\&= \tan A \tan B \cdot (-\tan(A + B)) \\&= \tan A \tan B \tan[\pi - (A + B)] \\&= \tan A \tan B \tan C\end{aligned}$$

例1

在非直角三角形中, 三个角依次是 A, B, C , 若 $\tan A = 1$, $\tan B = 2$, 求 $\tan C$

分析:

依据上述结论, 可得方程 $3 + \tan C = 2 \tan C$, 解得 $\tan C = 3$

7, 点关于直线对称

结论

点 (x_0, y_0) 关于直线 $Ax + By + C = 0$ 对称的点为 (x, y) , 则

$$\begin{aligned}x &= x_0 - 2A \frac{Ax_0 + By_0 + C}{A^2 + B^2} \\y &= y_0 - 2B \frac{Ax_0 + By_0 + C}{A^2 + B^2}\end{aligned}$$

反解法

是上述结论的一个特例, 是考题中最经常出现的一种。

若点 (x_0, y_0) 关于直线 $x \pm y + m = 0$ 对称的点为 (x, y) 则满足

$$\begin{aligned}x_0 \pm y + m &= 0 \\x \pm y_0 + m &= 0\end{aligned}$$

简单点来说，若一个点关于斜率为 ± 1 的直线对称，把这个点的横坐标代入直线方程解得纵坐标，反之也成立。

例1

求点 $(2, 3)$ 关于直线 $x + y + 2 = 0$ 对称的点的坐标

分析：

$x + y + 2 = 0$ 得 $y = -4$, $x + 3 + 2 = 0$ 得 $x = -5$, 所以对称的点坐标为 $(-5, -4)$

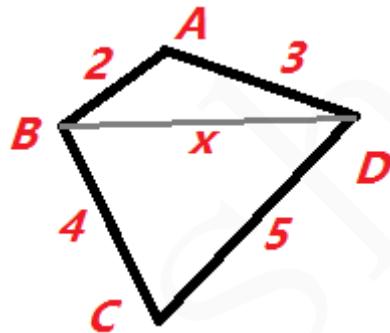
8, 四边形面积最大值

例1

已知平面图形 $ABCD$ 为凸四边形，且 $AB = 2, BC = 4, CD = 5, DA = 3$, 求 $ABCD$ 面积 S 的最大值

分析：

根据题意可作出下图



在 $\triangle ABD$ 和 $\triangle CBD$ 中分别使用公式 $S = \frac{1}{2}ab \sin C$ 可得四边形面积为 $S = 3 \sin A + 10 \sin C$

在 $\triangle ABD$ 和 $\triangle CBD$ 中分别使用余弦定理可得等式 $7^2 = 3^2 + 5^2 - 2 \cdot 3 \cdot 5 \cos A$ 和 $7^2 = 2^2 + 4^2 - 2 \cdot 2 \cdot 4 \cos C$

两式平方再相加得 $S^2 + 49 = 109 - 60 \cos(A + C)$

当对角互补时，即 $A + C = \pi$ 时，有面积最大值 $S = 2\sqrt{30}$

推广之

四边形的边长分别为 a, b, c, d , 四边形的面积最大值为 S , 则有

$$S = \sqrt{(p-a)(p-b)(p-c)(p-d)}$$

$$p = \frac{a+b+c+d}{2}$$

特例

当 $a+b=c+d$ 或 $a+c=b+d$ 时, $(p-a)(p-b)(p-c)(p-d) = abcd$

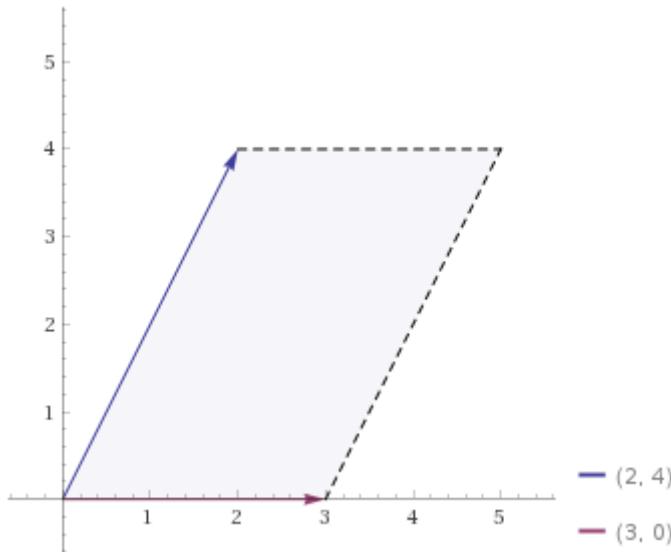
此时 $S = \sqrt{abcd}$

例1满足这个特例 $2+5=3+4$, 因此 $S = \sqrt{2 \times 4 \times 5 \times 3} = 2\sqrt{30}$

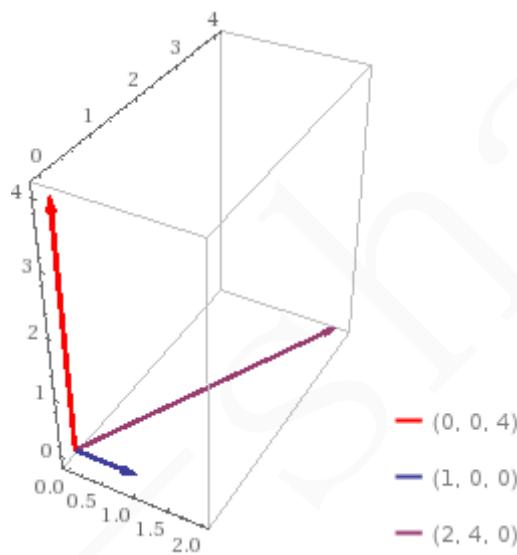
9, 向量外积

向量积，数学中又称外积、叉积，物理中称矢积、叉乘，是一种在向量空间中向量的二元运算。与点积不同，它的运算结果是一个向量而不是一个标量，并且两个向量的叉积与这两个向量和垂直。

如图，这是 $(2, 4) \times (3, 0) = -12$ ，我们得到了一个实数 -12 ，而其绝对值为平行四边形面积。



如图，这是 $(1, 0, 0) \times (2, 4, 0) = (0, 0, 4)$ ，我们得到了一个垂直与已知两向量的法向量，且其模长为平行四边形面积。



运算公式

其中 \vec{a}, \vec{b} 为向量， θ 为 \vec{a}, \vec{b} 的夹角

$$\text{公式1: } |\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}| \times |\vec{b}| \sin\theta$$

$$\text{公式2: } (l, m, n) \times (o, p, q) = (mq - np, no - lq, lp - mo)$$

$$\text{公式3: } \vec{a} \times \vec{b} = -(\vec{b} \times \vec{a})$$

$$\text{公式4: 三角形面积 } S = |\vec{p} \times \vec{q}| / 2$$

$$\text{公式5: 三棱锥体积 } V = |\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})| / 6$$

运用1，已知三点坐标，求三角形面积

以任意一个点为原点，坐标做差得到两个向量，这两个向量可围成向量三角形

例如点 $A(a, b, c)$ ，点 $B(d, e, f)$ ，点 $C(g, h, i)$

得到向量 $\vec{p} = (d - a, e - b, f - c)$ 和 $\vec{q} = (g - a, h - b, i - c)$

使用公式1，取模长的一半，得到三角形面积 $S = |\vec{p} \times \vec{q}| / 2$

空间向量外积求三角形面积可以很容易的推广到平面上

坐标原点与两点 $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ 围成的三角形面积为

$$S = \frac{1}{2} |x_1 y_2 - x_2 y_1|$$

运用2，已知平面，求平面的法向量

找到平面内不共线的两向量 \vec{a}, \vec{b} , 这两个向量决定了这个平面
使用公式2, 得到向量 \vec{c} , 按照向量外积的定义, \vec{c} 垂直于 \vec{a}, \vec{b}
所以向量 \vec{c} 就是平面的法向量

运用**3**, 求三棱锥体积

由三个不共面向量 $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ 所决定的平行六面体的体积（混合积）为

$$V = |\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})| = |\vec{b} \cdot (\vec{a} \times \vec{c})| = |\vec{c} \cdot (\vec{a} \times \vec{b})|$$

故由三个不共面向量所决定的三棱锥的体积为 $V/6$

怎么用它解题

已知三点坐标, 求三角形面积（公式**4**）。按照高中数学的套路, 无非就是两点间距离公式算三边长, 然后要么用海伦公式算面积, 要么用余弦定理求出余弦值, 换成正弦值, 再求面积, 这两种方法海伦公式稍微简便一点, 但无非都难算了一些。而使用向量外积则非常简单, 我直接算 $|\vec{a} \times \vec{b}|/2$ 的值就是面积了。

已知平面内两向量, 求平面的法向量（公式**2**）。按照高中数学的套路, 无非找出平面内两个不共线向量 \vec{a}, \vec{b} , 然后设平面的法向量 $\vec{c} = (x, y, z)$ 然后根据向量垂直 $\vec{c} \cdot \vec{a} = 0$ 和 $\vec{c} \cdot \vec{b} = 0$ 联立解得 x, y, z 为含参的式子（因为一个平面的法向量有无数个）, 最后取一个容易计算的法向量。而使用向量外积, 那就很简单了, 计算 $\vec{a} \times \vec{b}$ 就搞定了。

已知三棱锥其中**4**个点坐标, 求三棱锥的体积（公式**5**）。按照高中数学的套路, 无非就是用余弦定理和正弦定理算一个面的面积, 再用向量的余弦定理算点到面的距离, 然后求出体积。如果使用上述的向量混合积公式, 找到三个决定三棱锥的向量, 一步就能算出体积。

10, 圆锥曲线二级结论

椭圆

1. 倾斜角为 θ 的过焦点的直线与椭圆相交于 A, B 两点, 两点间线段的长度为

$$|AB| = \frac{2ab^2}{a^2 - c^2 \cos^2 \theta}$$

2. 倾斜角为 θ 的过焦点的直线与椭圆相交于 A, B 两点, 两点到焦点距离的倒数和为

$$\frac{1}{AF} + \frac{1}{BF} = \frac{2a}{b^2}$$

3. 过原点的直线与椭圆交于 A, B 两点, P 为双曲线上任意一点, 有

$$k_{PA} \cdot k_{PB} = -\frac{b^2}{a^2}$$

4. 焦点三角形面积为

$$S = b^2 \tan \frac{\theta}{2}$$

双曲线

1. 焦点到渐近线的距离为 b

2. 过原点的直线与双曲线交于 A, B 两点, P 为双曲线上任意一点, 有

$$k_{PA} \cdot k_{PB} = \frac{b^2}{a^2}$$

3. 焦点三角形面积为

$$S = \frac{b^2}{\tan \frac{\theta}{2}}$$

抛物线

抛物线方程为 $y^2 = 2px$, 倾斜角为 θ 的直线过抛物线的焦点, 直线与抛物线交于两点, 有

- (1) $k_{OA} \cdot k_{OB} = -4$
- (2) $|AB| = |x_A + x_B| + p = \frac{2p}{\sin^2 \theta}$
- (3) $\frac{1}{AF} + \frac{1}{BF} = \frac{2}{p}$
- (4) $S_{\triangle AOB} = \frac{p^2}{2 \sin \theta}$

11, 函数的对称性

- ① $f(m-x) + f(x) = 0$ 关于点 $(\frac{m}{2}, 0)$ 中心对称
- ② $f(m-x) + f(x) = n$ 关于点 $(\frac{m}{2}, \frac{n}{2})$ 中心对称
- ③ $f(m-x) - f(x) = 0$ 关于直线 $x = \frac{m}{2}$ 对称

12, 函数的周期性

若存在实数 T , 使定义在 \mathbb{R} 上的函数满足 $f(x+T) = f(x)$, 则函数 $f(x)$ 为周期函数, T 为函数的一个周期, 满足上述条件的最小正实数 T 称为函数的最小正周期。

- 1. 若函数 $f(x)$ 存在对称中心 (a, y_0) 和对称中心 (b, y_0) , 则函数的周期为 $2|a-b|$
- 2. 若函数 $f(x)$ 存在对称轴 $x = a$ 和对称轴 $x = b$, 则函数的周期为 $2|a-b|$
- 3. 若函数 $f(x)$ 存在对称中心 (a, y_0) 和对称轴 $x = b$, 则函数的周期为 $4|a-b|$

上述三点可以结合正余弦函数的图像特点来理解记忆。

- 4. $f(x+a) = -f(x)$, 周期 $T = 2a$
- 5. $f(x+a) = f(x-a)$, 周期 $T = 2a$
- 6. $f(x) \cdot f(x+a) = k$, 周期 $T = 2a$
- 7. $f(x+a) = \frac{1-f(x)}{1+f(x)}$, 周期 $T = 2a$

还有很多, 这里就不全部列举了。遇到此类题可以现场推导, 实在不行就把数字列举出来, 猜测其周期。

13, 函数 $y=(b+x)/(a+x)$ 的单调性

$$f(x) = \frac{b+x}{a+x}$$

对其求导可以得到以下结论

- ① 当 $a > b$ 时, $f(x)$ 在 $(-\infty, -a)$ 和 $(-a, +\infty)$ 上单调递增
- ② 当 $a < b$ 时, $f(x)$ 在 $(-\infty, -a)$ 和 $(-a, +\infty)$ 上单调递减

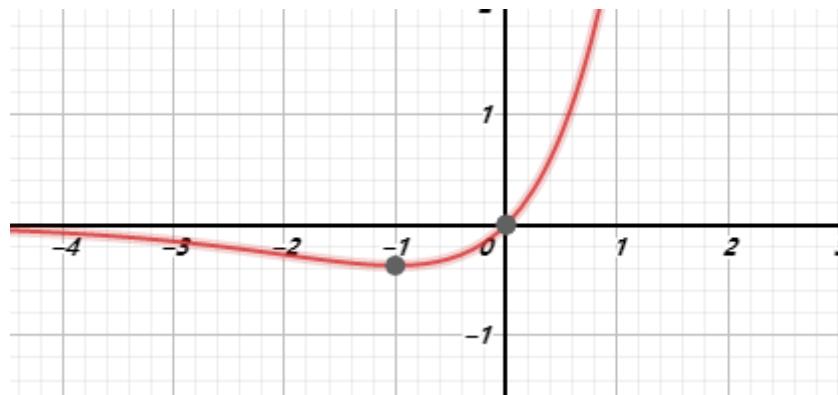
其实可以利用向一杯水里加糖, 水的甜度变化来形象的理解记忆。若把 a, b 分别看作水和糖的浓度, 则向溶液里加糖, 溶液会变甜。若把 a, b 分别看作糖和水的浓度, 则向溶液里加水, 溶液会变不甜。

14, 函数的奇偶性

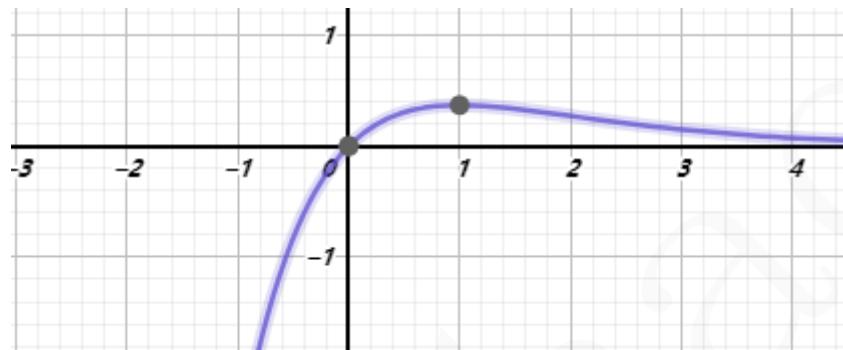
- 1. 函数 $f(x) = \log_a(\sqrt{b^2x^2 + 1} \pm bx)$ 为奇函数
- 2. 函数 $f(x) = \frac{a^x + 1}{a^x - 1}$ 为奇函数

15, 常见函数图像

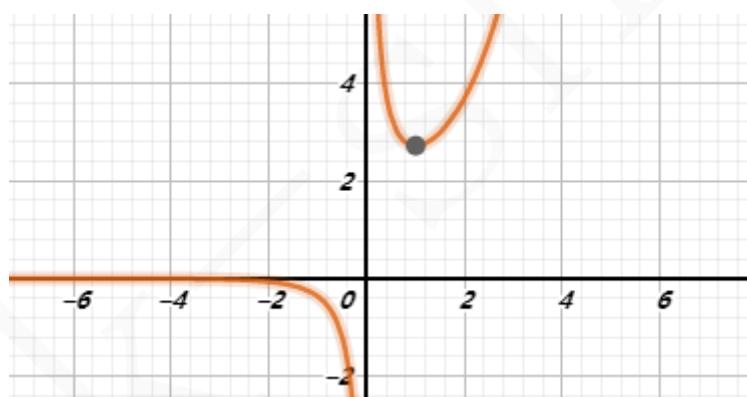
1, $f(x) = xe^x$



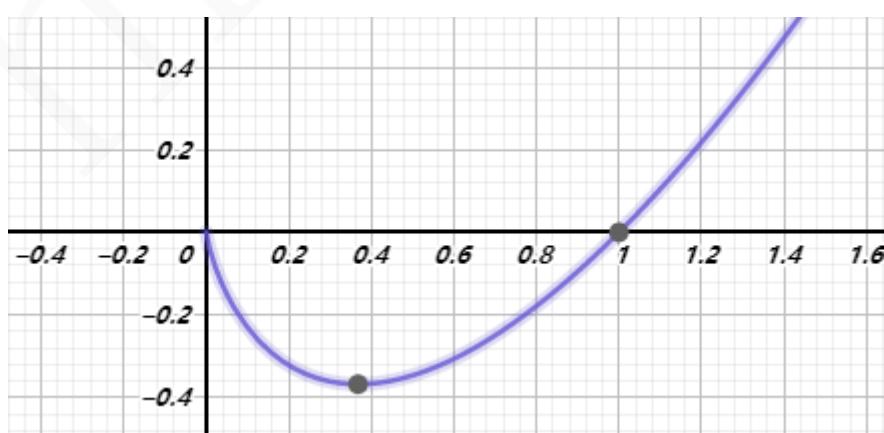
2, $f(x) = \frac{x}{e^x}$



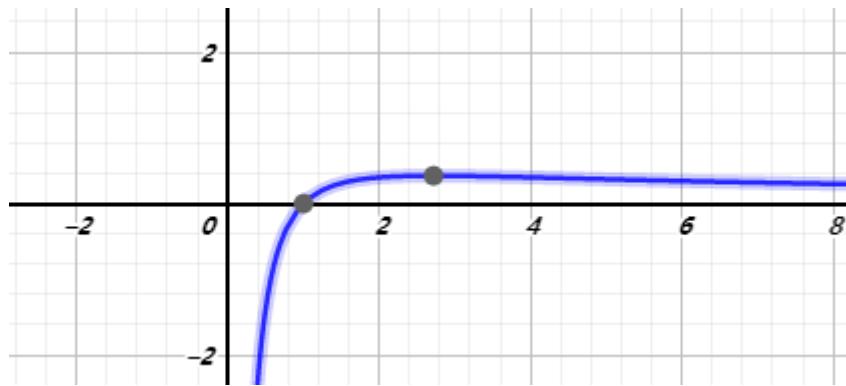
3, $f(x) = \frac{e^x}{x}$



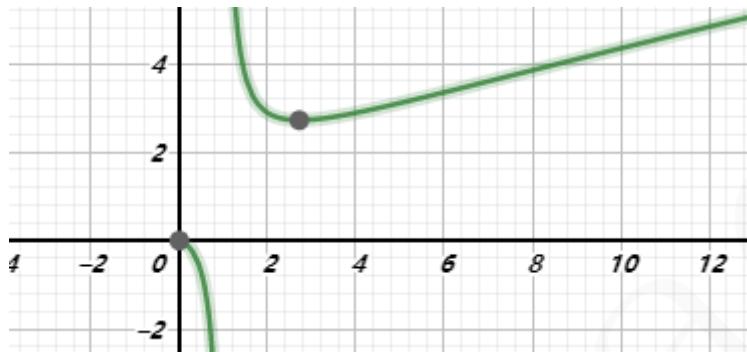
4, $f(x) = x \ln x$



5, $f(x) = \frac{\ln x}{x}$



6, $f(x) = \frac{x}{\ln x}$



技巧

例1 (提公因式)

已知函数 $f(x) = \frac{a \ln x}{x+1} + \frac{b}{x}$, 曲线 $y = f(x)$ 在 $(1, f(1))$ 处的切线方程为 $x + 2y - 3 = 0$

(1) 求 a, b 的值 (2) 证明: 当 $x > 0$ 且 $x \neq 1$ 时 $f(x) > \frac{\ln x}{x-1}$

分析: (第一问略)

$$\begin{aligned} \text{令 } g(x) &= \frac{\ln x}{x+1} + \frac{1}{x} - \frac{\ln x}{x-1} = \frac{1}{1-x^2}(2 \ln x - x + \frac{1}{x}) \\ \text{令 } h(x) &= 2 \ln x - x + \frac{1}{x} \\ h'(x) &= -\frac{(x-1)^2}{x^2} \end{aligned}$$

因为 $x \neq 1$ 所以 $h'(x) < 0$, $h(x)$ 在 $(0, 1)$ 和 $(1, +\infty)$ 上单调递减

分类讨论 x 在 $(0, 1)$ 和 $(1, +\infty)$ 时 $h(x)$ 和 $\frac{1}{1-x^2}$ 的正负性

可发现 $g(x)$ 恒大于 0, 于是原命题得证

许多证明不等式的导数题可以通过移项然后构造新函数证明其与 0 的大小关系, 通过提公因式把复杂式子变形为乘积形式, 分类讨论各个相乘的式子与 0 的关系来证明。

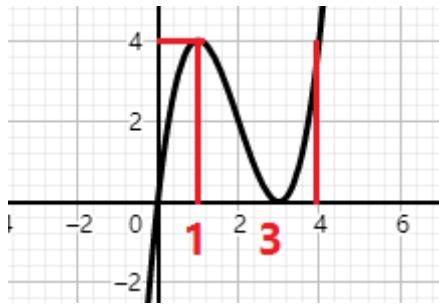
例2 (数形结合)

若函数 $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$ 在 $(3 - a^2, a)$ 内有最大值, 求 a 的取值范围

分析:

$$f'(x) = 3x^2 - 12x = 3(x-1)(x-3)$$

可画出 $f(x)$ 的大致图像:



可知当 $x = 1$ 时, $f(x)$ 有极大值 $f(1) = 4$, 我们试图找到 $f(x) = 4$ 的另一个根, 即 $x^3 - 6x^2 + 9x - 4 = 0$ 的另一个根, 由于方程已有 $x = 1$ 的一个根, 可以用原方程除以 $x - 1$, 使用户多项式长除法

$$\begin{array}{r} x^2 - 5x + 4 \\ x - 1 \Big) x^3 - 6x^2 + 9x - 4 \\ \underline{x^3 - x^2} \\ -5x^2 + 9x - 4 \\ \underline{-5x^2 + 5x} \\ 4x - 4 \\ \underline{4x - 4} \\ 0 \end{array}$$

将 $x^2 - 5x + 4 = 0$ 配方可得 $(x - 4)(x - 1) = 0$, 所以 $f(4) = 4$

结合图像我们可以得到关系式 $3 - a^2 < 1$ 且 $a \in [1, 4]$, 于是得到 $a \in (\sqrt{2}, 4]$

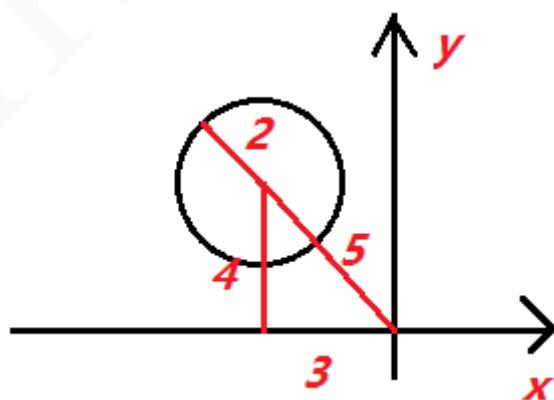
这类题要结合图像来分析, 灵活使用多项式长除法可以用来求解三次方程和化简高次多项式。

例3 (数形结合)

已知复数 z 满足 $|z + 3 - 4i| = 2$, 求 $|z|$ 的最大值

分析:

$$\begin{aligned} \text{设 } z &= x + yi \\ \text{则有 } |(x+3) + (y-4)i| &= 2 \\ \text{即 } (x+3)^2 + (y-4)^2 &= 2^2 \\ \text{而 } |z| &= \sqrt{x^2 + y^2} \end{aligned}$$



由上图可以知道 $|z|$ 的最大值为 $5 + 2 = 7$

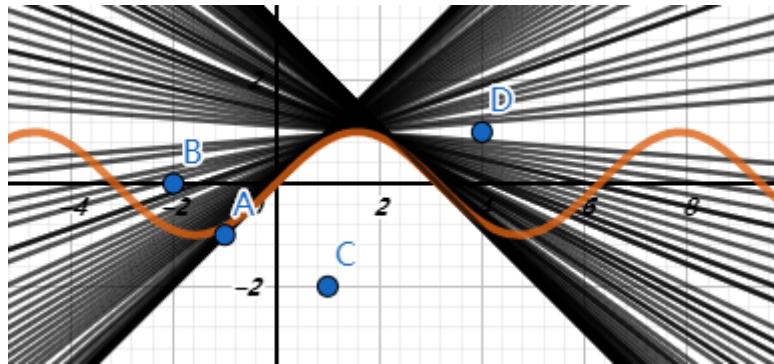
例4 (数形结合)

曲线 $y = \sin x$ 在点 $P(x_0, \sin x_0)$, $x_0 \in [0, \pi]$, 处切线为 l , 则下列各点中不可能在直线 l 上的是?

- A. $(-1, -1)$ B. $(-2, 0)$ C. $(1, -2)$ D. $(4, 1)$

分析：

作图可得答案



例5 (函数对称性)

若函数 $f(x) = 2 \sin\left(\frac{\pi}{6}x + \frac{\pi}{3}\right)$, $x \in (-2, 10)$, 图像与 x 轴交于点 A , 过点 A 的直线 l 与函数的图像交于 B, C 两点, 则 $(\overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC}) \cdot \overrightarrow{OA}$ 的值为多少?

分析：

结合定义域, 此函数与 x 轴的交点 $A(4, 0)$ 为图像的对称中心, 所以 B, C 两点关于点 A 对称, 因此

$$(\overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC}) \cdot \overrightarrow{OA} = 2\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OA} = 2|\overrightarrow{OA}|^2 = 2 \times 4^2 = 32$$

例6 (函数对称性)

若函数 $f(x) = \frac{4^x}{4^x + 1}$, 求

$f(1) + f(2) + f(3) + \dots + f(2018) + f(-2) + f(-3) + f(-4) + \dots + f(-2018)$ 的值

分析：

注意到对称性, 发现

$$f(x) + f(-x) = \frac{4^x}{4^x + 1} + \frac{4^{-x}}{4^{-x} + 1} = 1$$

因此原式 $= 2017 \times 1 + f(1) = 2017 + \frac{4}{5}$

例7 (函数的奇偶性)

若函数 $f(x) = 2015^x - \log_{2015}(\sqrt{x^2 + 1} - x) - 2015^{-x} + 2$, 求解不等式
 $f(3x + 1) + f(x) > 4$

分析：

令 $g(x) = f(x) - 2$, 分析可知 $g(x)$ 为奇函数且在定义域上单调递增

原式化为 $g(3x + 1) > g(-x)$ 即 $3x + 1 > -x$, 因此 $x > -\frac{1}{4}$

对于函数的问题, 一定要关注函数的性质, 利用函数性质来解题。

要注意的函数的性质包括:

1, 有界性 (定义域、上界、下界); 2, 单调性; 3, 奇偶性; 4, 对称性; 5, 周期性;

其它

例1 (中值定理)

已知函数 $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2a \ln x + (a-2)x$, 是否存在实数 a , 对 $\forall x_1, x_2 \in (0, +\infty)$ 且 $x_1 \neq x_2$, 都有 $\frac{f(x_2)-f(x_1)}{x_2-x_1} > a$ 恒成立? 若存在, 求出 a 的取值范围

分析:

$$\begin{aligned} &\text{设 } x_2 > x_1 > 0 \\ &f(x_2) - f(x_1) > a(x_2 - x_1) \\ &f(x_2) - ax_2 > f(x_1) - ax_1 \\ \text{令 } g(x) &= f(x) - ax, \text{ 则 } g(x) \text{ 在 } (0, +\infty) \text{ 上单调递增} \\ &\text{即可求得 } a \in (-\infty, -\frac{1}{2}] \end{aligned}$$

英语

英语

语法

句子成分

句型

五种句型

主语+系动词+主语补足语(表语)

主语+谓语(+状语)

主语+谓语+宾语

主语+谓语+间宾+直宾

主语+谓语+宾语+宾语补足语

区分双宾语和复合宾语

动词的分类

实义动词(Notional Verb)

助动词(Auxiliary Verb)

Be类

Do类

Have类

情态动词(Modal Verb)

句子的变化

陈述句否定

谓语动词含有助动词或情态动词

谓语动词是实义动词

助动词否定的缩写

情态动词否定的缩写

一般疑问句

谓语动词含有助动词或情态动词

谓语动词是实义动词

特殊疑问句

不接名词连用的疑问句

接名词连用的疑问词

How用法详解

时态

一般时态和现在时态

一般现在时

一般过去时

一般将来时

进行时态

现在进行时

过去进行时

将来进行时(will be doing)

名词

名词可数与不可数

名词分类

是否可数的相对性

可数名词与不可数名词比较

不可数名词

不可数名词的度量

名词所有格

人称代词

主格人称代词
表示泛指的主格代词
she(her)的拟人化

宾格人称代词
做宾语时的位置
物主代词(名词性&形容词性)

反身代词

介词
介词短语
时间介词
at, in, on
时间介词短语

方位介词
at, in
谈论建筑

on, over, above
below, under, beneath

手段介词
by
表示行为方式
表示交通工具

with
in
through

动名词
做主语
直接句首做主语：谓语动词用单数
It is no good doing sth句型
there be句型

做宾语
一些动词后只能用动名词做宾语

接动名词和不定式有区别的动词
remember
forget
stop
go on
regret

动名词的其他结构
动名词的复合结构
用法

动词不定式
做主语
It+to do sth句型

做宾语
动词+ to do
做宾语补足语
动词+ sb to do sth

做定语
名词+ to do sth
做独立成分
做状语
做目的状语
做结果状语

形容词后的不定式
不带to的不定式

动词的复合宾语中to省去
一些短语中to省略
do nothing/anything/everything but do省略

被动语态
构成: be +过去分词
不用by情况
不及物动词没有被动语态
双宾语可以有两种被动语态(人做主语更常见)
静态被动语态
get与被动语态(get与过去分词连用)
可以构成被动语态
可以接静态的被动形式, 表示主语的状态
have/get sth done

语法

句子是人类语言的核心构造, 动词是句子的核心。所以学习英语语法需从句子开始。

学习语法-->分析句子
分析句子-->理清句子成分
分析句子-->理清句子关系

句子成分

1. 主语: 句子所陈述的对象。
2. 谓语: 主语发出的动作。一般是有动作意义的动词。
3. 宾语: 分为动词宾语和介词宾语, 属于动作的承受者。
4. 系动词: 表示状态或状态变化的动词, 没有实际的动作意义。
如be动词(am, is, are); 感官系动词(look, sound, smell, taste, feel); 保持类系动词(keep, stay, remain); 状态变化类系动词(become, get, turn, go)等。
5. 表语: 紧跟系动词后面的成分。
6. 定语: 修饰名词或代词的成分。
7. 状语: 修饰形容词、副词、动词或句子的成分。
8. 补语: 分为宾语补足语和主语补足语。是对宾语和主语的补充说明, 与其有主动或被动的逻辑关系。

句型

句子的基本结构: 主语部分+谓语部分(名词+动词)

五种句型

模式	例句	分析
主系表	I am a student	I主语 am系动词 a student表语
主谓	I am studying	I主语 am studying谓语
主谓宾	I study English	I主语 study谓语 English宾语
主谓间宾直宾	Our teacher taught us English	Our teacher主语 taught谓语 us间宾 English直宾
主谓宾宾补	I learn English well	I主语 learn谓语 English宾语 well宾补

关键在于谓语动词，它构成了一个句子的骨架

主语+系动词+主语补足语(表语)

系动词(Linking Verb)

作用：无具体动作，仅起连接作用

后面所接成分：说明主语特点性质特征

种类：be动词(am, is, are)

look, sound, smell, taste, feel, seem, appear, become, turn

表语：名词 or 形容词

主语+谓语(+状语)

不及物动词(Intransitive Verb)vi.

特点：主语自身可以完成，不需要作用对象

习惯：带状语(修饰动作的成分)

主语+谓语+宾语

及物动词(Transitive Verb)vt.

作用：说明主语动作的作用对象

宾语：主语动作承受对象

主语+谓语+间宾+直宾

双宾动词(Dative Verb)

特点：后面成分有人(间接宾语[接受者])又有物(直接宾语[承受者])

主语+谓语+宾语+宾语补足语

宾补动词(Factitive Verb)

区分双宾语和复合宾语

在间接宾语后加上be动词，若能成句，则是补足语。

动词种类	句型
Linking verb(连系动词)	主+系+表
Intransitive Verb(不及物动词)	主+谓
Transitive Verb(及物动词)	主+谓+宾
Transitive Verb with direct object and indirect object	主+谓+间宾+直宾
Transitive Verb with direct object and object complement	主+谓+宾+宾补

动词的分类

实义动词(Notional Verb)

词义：完整

作用：能独立充当谓语

分类：助动词和情态动词以外的动词

助动词(Auxiliary Verb)

词义：不完整

作用：无法独立充当谓语

必须和实义动词连用，构成各种时态、语态、语气、否定、疑问

分类：

Be: am, is, are, was, were, been, being

Do: does, did

Have: has, had, having

Be类

变化形式：am, is, are, was, were, been, being

功能：

1, 帮助构成进行时态

I am studying grammar.

He is playing football.

2, 帮助构成被动语态

I was cheated.

Do类

变化形式：Does, did

功能：

1, 帮助实义动词构成否定

I do not like English.

2, 帮助实义动词构成疑问

Do you like English?

Have类

变化形式：Has, had, having

功能：

1, 帮助构成完成时态

I have studied English for 3 years.

be, do, have可作实义动词又可作助动词

分类	例句	词义	词性及作用
be	I am a student	“是”	系动词，作谓语
-	I am studying grammar	无词义	助动词，构成进行时
have	I have two brothers	“有”	实义动词，作谓语
-	I have studied English for 3 years	无词义	助动词，构成完成时
do	I often do my homework at home	“做”	实义动词，作谓语
-	I do not like English	无词义	助动词，构成否定

情态动词(Modal Verb)

词义：有词义，表示说话者对某种行为或状态的看法或态度

表示可能、建议、愿望、必要、允许、能力、怀疑

作用：无法独立充当谓语，必须和实义动词一起构成复合谓语

常见：can/could/may/might/must/shall/should/will/would/have to/ought to/used to/need/dare

句子的变化

陈述句否定

谓语动词含有助动词或情态动词

变形：助动词或情态动词后+not

例：He is a teacher. He is not a teacher.

I can swim. I cannot swim.

He will come to the party. he will not come to the party

谓语动词是实义动词

变形：借助助动词do not来构成，第三人称用does+not+动词原形，过去式did+not

例：I like English. I do not like English.

He likes English. He does not like English.

There are some dogs. There aren't any dogs.

助动词否定的缩写

原型	否定	缩写
I am	Am not	无
We/You/They are	Are not	Aren't
She/He/It is	Is not	Isn't
I/He/She/It was	Was not	Wasn't
We/You/They were	Were not	Weren't
I/You/We/They do	Do not	Don't
He/She/It does	Does not	Doesn't
Did	Did not	Didn't
I/You/We/They have	Have not	Haven't
He/She/It has	Has not	Hasn'
Had	Had not	Hadn't

情态动词否定的缩写

原型	否定	缩写
Will	Will not	Won't
Would	Would not	Wouldn't
Shall	Shall not	Shan't
Should	Should not	Shouldn't
Can	Cannot	Can't
Could	Could not	Couldn't
May	May not	无
Might	Might not	Mightn't
Must	Must not	Mustn't

其他词变化: and->or; already->yet; both->either; some->any

祈使句: 祈使句前+don't 例: Don't open the door.

不定式: 不定式前+not 例: She asks the boy not to play in the street.

一般疑问句

谓语动词含有助动词或情态动词

变形: 助动词 or 情态动词移至句首

例: He is a teacher. Is he a teacher? Yes, he is./No, he isn't.

谓语动词是实义动词

变形: 加do does did于句首, 实义动词变原形

例: He likes English. Does he like English? Yes, he does./No, he doesn't.

I like English. Do you like English? Yes, I do./No, I don't.

特殊疑问句

不接名词连用的疑问句

对人提问: who

He can sing in English. Who can sing in English.

I saw him at the party last night. Who did you see at the party last night?

对事或物: what

I like English. What do you like?

I am studying English grammar. What are you doing?

I am studying English grammar. What are you studying?

I'd like to go swimming tomorrow. What would you like to do tomorrow?

对时间提问: when

I was born in 1980. When were you born?

对地点提问: where

He lives in Beijing. Where does he live?

对方式提问: how

He goes to school by bus. How does he go to school?

对原因提问: why

I often study at the library because it's quiet. Why do you often study at the library?

接名词连用的疑问词

Which:

Could you lend me your pen?

Sure. I have two pens. This pen has black ink. That pen has red ink.

Which pen/Which one/Which do you want?

That red one. Thanks.

Which也可不接名词，这时which用作代词。

Whose:

必须接名词

This is his book. Whose book is this?

I borrowed Jack's car last night. Whose car did you borrow last night?

How用法详解

单独使用：对动作方式的提问

How do you go to work?

I drive/By car/I take a taxi/I take a bus/By bus.

How did he break his leg?

He fell off the ladder.

和形容词 or 副词连用

How old are you?

How tall is he?

How big is your new house?

How far is it from your home to school?

How well does he speak English?

How quickly can you get here?

对频率提问： how often/how many times?

I write to my parents once a month. How often do you write to your parents?

I go shopping twice a week. How often do you go shopping?/How many times a week do you go shopping?

其他频率短语

(Every/Once a/Twice a/Three times a)(day/week/month/year)

时态

一般时态和现在时态

一般现在时

The present simple tense is used to express a general truth or fact, or an action that occurs regularly or habitually. Generally, the present simple tense verb conveys a sense of permanence.

Truth or fact

The sun rises in the east and sets in the west.

The earth moves around the sun.

An action that occurs regularly or habitually

I often spend two hours reading English in the morning.

Classes begin at nine in the morning

1. 事实

The world is round.

2. 经常性，习惯性动作或状态

He doesn't work hard.

常连用频率副词(助动词后，实义动词前)

always frequently usually sometimes generally occasionally often
never seldom rarely

3. 以there或here开头句子中, 表正在发生的短暂动作

Here comes your wife=your wife is coming.

There goes our bus; we'll have to wait for the next one.

4. 条件状语(if unless), 时间状语(when as soon as before after)从句中, 表示将来动作

Please let me know when he comes back.

What are you going to do when you leave school?

I'll be glad if she comes over to visit me.

一般过去时

The past simple tense is used to express a completed action which took place at a specified time in the past.

The specified time is either stated or implied.

A completed action

I saw him in the library yesterday morning.

I began to learn English ten years ago.

A past action that occurred regularly or habitually

I slept for eight hours last night.

She lived in our town for three years, but now she is living in Beijing.

1. 过去动作或状态

He was late for school this morning.

I bought this computer three years ago.

2. 过去一段时间一直持续或反复发生的动作

I lived in the country for ten years.

He used to do morning exercises.

He took a walk after supper when he was alive.

一般将来时

The future simple tense is used to express an action that will occur at some time in the future.

Will or Be Going To can be used to express sort of certainty.

According to the weather report, it will be windy tomorrow. 说话人认为将要发生

According to the weather report, it is going to be windy tomorrow. 根据明显迹象判断

Be Going To is used to express a definite plan.

I have bought a computer and I'm going to learn the computer science.

Will is used to express a willingness.

The telephone is ringing; I will answer it.

will(说话时做出的决定)

be going to(对话前做出的决定)

进行时态

时态构成

助动词+进行分词 be+doing

意义

该时刻(具体时间, 另一个具体活动背景下), 活动正在进行

现在进行时

1. 说话此刻正在进行

What program are you watching?

He is not available now. He is talking on another phone.

2. 现阶段正在持续的动作

what are you doing these days?

I am learning the usage of verb tenses.

3. 最近的将来已定的安排(计划 安排做)

What are you doing on Saturday night?

I'm doing some shopping with Jane. I am taking a makeup test tomorrow.

4. 与always forever continually constantly等连用, 表示抱怨, 厌烦

Jack is always borrowing money and forgetting to pay you back.

He's continually asking me for money.

过去进行时

1. 过去特定时刻发生的事情

I was discussing my thesis with my director at this time last night.

What were you doing at 10 o'clock last night? I was having dinner with my friends.

2. 过去进行时(背景)+一般过去时(背景下发生的短暂动作或状态)

The phone rang while I was having my bath, as usual.

I was watching TV when the phone rang.

将来进行时(**will be doing**)

1. 将来某特定时刻活动正在进行

I'll be lying on a beach in Santa this time tomorrow.

Don't telephone after eight tomorrow. I'll be having a meeting.

名词

名词短语(名词与它前面的修饰语)

These red roses are for you.

I have **three close friends**.

I really need **a new computer**.

1. 功能

主语 宾语(介词不能单独使用, 后面所接宾语) 表语

2. 修饰语

限定词: 泛指, 特指, 定量, 不定量(these/three/a/the/my/that), 冠词(a/an/the)

形容词: red close new best small

3. 位置

限定词在形容词前: 限定词+形容词+名词: three red roses.

名词可数与不可数

名词分类

专有名词 Paris, the United States, Bill Gates

普通名词

可数名词

个体名词 student tree hospital house piano

集体名词 team committee police group family

不可数名词

物质名词 paper water cotton air

抽象名词 birth happiness evolution technology hope

简单名词 story student teacher

复合名词 girlfriend roommate mother-in-law

是否可数的相对性

例如 paper

I need some paper to write a letter(纸 不可数)

I have a term paper to write on weekends(论文 可数)

I bought a paper(报纸 可数)

room(空间 不可数； 房间 可数)

可数名词与不可数名词比较

可数名词：前面可以+a or an or 数词(two)

不可数名词：不可+a or an or 数词(two)

不可数名词

1. 物质名词不可数

beer blood coffee cream gasoline honey juice milk oil tea water wine
bread butter cheese ice ice-cream meat beef chicken fish chalk copper cotton glass
gold iron
air fog oxygen smoke

2. 抽象名词

advice anger beauty confidence fun happiness health honesty information love
lunch peace

3. 总称名词不可数

furniture fruit jewelry luggage equipment poetry machinery

不可数名词的度量

1. piece

advice bread baggage chalk equipment furniture information jewelry luggage music
news

2. bottle/cup/drop/glass

beer blood coffee milk tea water wine

3. otherwise

a loaf of bread/a tube of toothpaste/a pack of cigarette/a slice of meat

名词所有格

1. 单数名词后+'s

2. 复数名词后+s' or 复数型名词后+'s

her friends' money

the children's Day

3. 复合名词后+'s

my father-in-law's company

everyone else's viewpoints

Henry the Eighth's wives

the President of America's secretary

4. and连接的并列名词：共有情况：最后+'s； 各自所有情况：每个名词后+'s

5. 重量 度量 价值

two pounds' weight/a ton's weight/a ton's steel/two dollars' worth of sugar

6. 省略

1)前文以出现，避免重复

This bike is mine, not Michael's

2)表示店铺或教堂(要加the)

at the baker's/at the butcher's/at the chemist's/at the doctor's

3)人名后的所有格省去名词表示住宅

go to my sister's/I called at my uncle's yesterday.

7. of所有格的其他关系

1)主谓关系

the visitor's departure/the teacher's request/the growth of agriculture

2)动宾关系

the children's education/the boy's punishment/the discussion of the plan

人称代词

主格人称代词

作用：主句或从句中做主语

She is my daughter.

It was he who helped me when I was in trouble.

顺序：you, he, I; we, you, they(I总是放在最后)

表示泛指的主格代词

one: 任何人，包括说话人

~~One is knocking at the door.~~(错误，说话人不算，所以不能用one)

Somebody is knocking at the door.

One后面使用的代词，美国一般用he, him, himself, his.

We/You/They 可以表示泛指：人们

They say=People say or It is said

They say it is going to be a cold winter.

she(her)的拟人化

表示country, motherland, moon, earth, ship

The ship lost most of her rigging in the storm

宾格人称代词

作用：做宾语(也可做表语)

I like her.

Who is it? It's me.

注意：做表语时，后面跟定语从句时，需要用主格人称代词。

It was **he** in whom we had the greatest faith(**he**在从句中做介词宾语)

主格和宾格人称代词可以做同位语：

We teachers should be patient with students.

Our teachers are all nice to **us students**.

做宾语时的位置

直接宾语前：He bought me a pen as birthday gift.

直接宾语后：He bought a pen for me as a birthday gift; I've lent much monery to him.

若直接宾语是人称代词，只能置后，但是不适用于不定代词：

I will give it to you.

I'll show you something; I didn't give Rex any.

在短语动词中间：Hand them in; throw it away; pick it up.

若是名词，则中间和后边都可：hand your papers in=hand in your papers.

物主代词(名词性&形容词性)

作用：人称代词的所有格形式，表所有关系。

形容词性：不能单独使用：Your book is over there; His sister is lovely.

表强调时后+own: I wish I had **my own house**.

名词性：单独使用；避免重复：This is not my book. Mine(=my book) is in my bag.

of+名词性物主代词：a friend of mine; a teacher of hers=a teacher of her own.

反身代词

必须主语宾语为同一人时，做宾语：God helps those who help themselves.

强调主语：

He himself went to visit the old lady(他亲自去看望那个老太太的)

不产生歧义下可置后：

He went to visit the old lady **himself**.

He spoke to the boss **himself**.(有歧义)

强调宾语：反身代词在宾语后

He saw Tom **himself**(他看到Tom本人了)

I will send this gift to John **himself**(给John本人，不是通过转交)

介词+反身动词

by oneself: 独自一人地

I went there by myself(我自己一个人去了那里)

I went there myself(我亲自去了那)

of oneself: 自动地

The door opened **of itself**(门自动地开了)

介词

特点：不能单独使用，后面需带宾语(名词，代词，数词，动名词，动名词短语，名词从句)

搭配：在介词前的词：动词(depend on)名词(pay attention to)形容词(be kind to)

充当：与其宾语构成介词短语后可充当主语，补足语，定语，状语

作用：词与词之间的表示关系

种类：

简单介词(at, by, for, from, in, near, of, off, on)

复合介词

简单链接：inside, into, onto, out of, outside, throughout, upon, within, without

搭配连用：as to, from above, from behind, from beneath, from under, until after

介词短语

at the cost of, at the mercy of, at odds with, by means of, by reason of, by virtue of,
by way of, in place of, in favor of, in spite of, with an eye to.

关于：in/with reference to, in/with respect to, in/with regard to

时间介词

at, in, on

1)at(时间点)

a. 特定时刻：at nine after ten

b. 不确定时刻：at night, at dawn, at midnight, at that time, at the moment, at Christmas

c. 年龄段：

at the age of eight/at eight

He got married at twenty

2)in(时间段)

a. 长时间段

in the morning/afternoon/evening

in spring/summer/autumn/winter

in the past, in the past ten years

in the twenty-first century

a man in his thirties

b. 在时间之内/后，表将来时

He said he would come back in a month

The train is leaving in a minute

c. in+动名词：在做...过程中

In crossing the river, we caught some fish.

In working, we can learn a lot.
d.几月： in October

3)on(表示具体日期)

a.具体日期和星期

On Monday On my birthday
b.特定某天上午、下午等

On the night of December 31, 1999
On the eve of Christmas/New Year
On a hot midnight in July

c.在第几天

On his first day to school.
On the tenth day I was in Beijing.

d.on+动名词 or 名词=as soon as: 一...就...

On hearing the bad news, she burst into tears.
On arriving, I came directly to visit you.
The first thing I did on arrival of Beijing was visit him.

from

和to或till/until连用

Most people work from nine to five.

since

和时间点连用，从那一时刻起。现在完成时，过去完成时连用

He has been here since last Sunday
I haven't seen him since two years ago
I haven't seen him for two years
It's two years since I last saw him

for

和时间段连用，表示动作延续到说话的那一刻。现在完成时，过去完成时连用

I have lived here for a year
I have lived here since this time last year

by

a.no later than: 不迟于某个时间，到了某个时间

by the end of next year

b.by引导时间状语常与将来完成时 or 过去完成时连用

By the end of next year I'll have learned 2000 words
By the end of last year I had learned 2000 words

时间介词短语

at the beginning of 在..的开头

at the beginning of a book there is often a table of contents.
at the beginning of the concert.
at the beginning of January.

in the beginning: at first=in the early stages

In the beginning, I wrote to my family regularly. later I just gave up

at the end of

But at the end of this process, unfortunately, the students are none the wiser.
At the end of a book there may be an index
At the end of the concert
At the end of January

in the end: eventually=at last: 最终....

Jim couldn't decide where to go for his holidays. He didn't go anywhere in the end.

有last/next/this/every不再加介词

I'll see you next Friday.

during for

during在...期间内，强调这时间内发生了什么 for表示延续时间的长短

I had lived in the countryside for 8 years before I moved to Beijing.

I studied in this university for 4 years. During that time most of my time was spent in learning English.

My father was in hospital for six weeks during the summer.

during接表示一段时间的名词： stay, visit, travel

During my visit to China

During the travel to the south

During the Middle ages

for+时间段

for six years for two months for ever for two hours

方位介词

at, in

at(小地方)

at home, at the office, at school, at the bridge, at the crossroads, at the bus-stop
at the doctor, at the hairdresser

in(表示大地方)

in a country, in a town, in a village, in the street, in the forest, in a field, in a desert

其他情况(固定搭配)

in a line/in a row/in a queue

in a photo/in a picture

in a mirror

in the sky/in the world

in a book/in a newspaper/in a magazine/in a letter

in the front/back row(at the front/back)

in the front/back of the car

at the front/back of the building/cinema/classroom

谈论建筑

at表示事情发生场合

I met him at the cinema last night.

in表示建筑物本身

I enjoyed the film but it was very cold in the cinema

in强调在建筑里， at包括建筑物周围及里面

at the restaurant(可以是餐馆内，也可以是在餐馆附近的某个地方)

in the restaurant(在餐馆里)

at the cinema(在电影院，不一定在里面)

in the cinema(在里面)

There were a lot of people in the shop, It was very crowded

Go along this road, then turn left at the shop

on, over, above

on表示两者接触

Put away the books on the desk

The dictionary on the table is not mine

There is some water in the bottle

There is a label on the bottle
There is somebody at the door. Shall I go and see who it is?
There is a notice on the door. It says "Do not disturb"

on的其他情况

on the left/on the right
on the first/second floor
on a map
on the page/on page seven(at the top/bottom of the page)
on the menu
on the list
on a farm
on the way to school
on the corner of street, in the corner of the room

over不仅接触，还有覆盖的含义

Spread the cloth over the table
Mon put a rug over me when I was asleep

over还可以表示正上方

There is a bridge over the river
There is a lamp over the desk

above仅表示上下位关系，不接触，也不是正上方

The sun rose above the horizon
There is a bridge above the river
He is **over me**(He is my immediate superior)
He is **above me**

below, under, beneath

under在下方，可接触，可不接触
I put the money under the mattess(床垫)
The dog is groveling under the table

below表示两个表面之间间隔距离

They live below us

beneath可以替换**under**，但是偏向抽象含义
He would think it beneath him to tell a lie
She married beneath her

手段介词

by

表示行为方式

send something by post
do something by hand
pay by check/by credit card(pay in cash)
某事发生： by mistake/by accident/by chance(on purpose)

表示交通工具

by car, by train, by plane/air, by boat/sea/ship, by bus
by bicycle/bike, by metro/subway/underground(on foot)
by car(in a car, in my car, in the car)
I don't mind going by car but I don't want to go in your car

car, taxi前用介词in

They didn't come in their car. They came in a taxi.

自行车和公共交通设施前用on

on the train/by train, on his bicycle/by bicycle

表示通过 某种手段达到预期效果(与with区别)

We succeeded by cooperating with them

Our mission is to help our clients achieve their business goals by providing a service for the timely delivery of qualified staff to support their operational needs.

with

表示用具体的工具做某事

I killed a fly with a fly-flap(苍蝇拍)

We can see with our eyes and write with our hands

in

表示以某种方式做某事

Write in pencil/in ink

Express this in your own words

Speak in a low voice

Pay in installments(分期付款)

through

与by相近, through一般多跟名词连用, by多跟动名词连用

they talked to each other through an interpreter.

动名词

做主语

直接句首做主语：谓语动词用单数

a. Seeing is believing.

b. Reading is like permitting a man to talk a long time, and refusing you the right to answer.

c. Having a successful marriage takes effort and patience, and communication is the key.

It is no good doing sth句型

it形式主语, 真正主语是doing sth

no可以替换为: any/some good, any/some/no use, a waste of time.

a. Is it any good trying to explain?

b. It's not much use my buying salmon if you don't like fish.

c. it's simply a waste of time and money seeing that movie.

there be句型

1) there is no point (in) doing something 做某事没有意义

a. there is no point in my going out to date someone, I might really like if I met him a the time, but who, right now, has no chance of being anything to me but a transitional man

2) there is no use/good (in) doing something

a. there is no use your arguing with him

b. there is no use your complaining to me about this.

3) there is no doing something=it's impossible to do something=we can't do something.

a. there is no gainsaying/denying the fact that...毋庸置疑

b. there is no telling what will happen tomorrow.

c. there's no knowing the future=it's impossible to know the future, or we can't know it.

做宾语

一些动词后只能用动名词做宾语

appreciate, avoid, consider, delay, dislike, enjoy, escape, feel like, finish, can't help, involve,

overlook, permit, postpone, practice, risk, can't stand, suggest, tolerate, understand.

a. I will overlook your being so rude to my sister this time but don't let it happen again.

b. Many of the things we do involve taking some risk in order to achieve a satisfactory result

c. Being a bad-tempered man, he would not tolerate having this lectures interrupted.

接动名词和不定式有区别的动词

很多动词接动名词和不定式均可，但是意思有很大差别。

demand, deserve, need, require, want

动名词：主动形式表示被动

不定式：必须用被动形式

a. The garden needs watering/to be watered. 不说 The garden needs being watered.

b. Your hair needs cutting/to be cut.

remember, forget, stop, go on, regret

动名词：表示发生于这些动词之前的事

不定式：表示发生在这些动词之后的事

remember

remember doing sth: remember/recall something that happened in the past.

记得已做过某事

a. I still remember being taken to Beijing for the first time.

b. I don't remember/recall locking my suitcase

=as far as I know, my suitcase should be open

remember to do sth: remember to perform a responsibility, duty or task.

记得需要履行的职责 or 任务。

a. Remember to go to the post office, won't you?

b. Remember to do some shopping after work.

c. Clint always remembers to turn off the lights when he leaves the room.

forget

forget doing sth: forget something that happened in the past.

忘记了已做过的某事

I forgot locking the door. So when I came back, I found the door locked.

as far as I know, the door should be open.

forget to do sth: forget to perform a responsibility, duty or task.

忘记要做的事

As well as getting on everybody's nerves, he's got a habit of borrowing money and forgetting to pay it back.

stop

stop doing: 停下经常做的或手头正在做的事情

I really must stop smoking.

stop to do: 停下来去做某事

stop to have a rest.

go on

go on doing sth: 继续做一直在做的事情。

- a. The teacher went on explaining the text.
- b. Peter went on sleeping despite the noise.

go on to do sth: 改做另一件事

- a. He welcomed the new students and then went on to explain the college regulations.
- b. Finishing the new words, the teacher went on to attack the text.

regret

regret doing sth: regret something that happened in the past.

对已发生的事情感到遗憾

- a. I don't regret telling her what I thought, even if it upset her.
- b. I regret letting slip that opportunity.
- c. I regret lending him so much money. He never paid me back.
- d. Now he regrets not having gone to university.

regret to do something: regret to say, to tell someone, or to inform someone of some bad news 遗憾的告诉或通知某人某个坏消息。

- a. We regret to inform you that we are unable to offer you employment.
- b. I regret to tell you that you failed the test.
- c. We regret to inform you that the flight has been canceled.

动名词的其他结构

have difficulty (in) doing sth

trouble
problem
(a lot of fun)
(lots of) pleasure
a hard time
a good time
a difficult time

注意: take the trouble to do sth, trouble to do sth, have (no) time to do sth.

- a. I worked sos late in the office last night that I hardly had time to catch the last bus.
- b. I have a hard time getting used to living in a big place.

can't help doing, can't resist doing, can't keep from doing, can't hold back from doing

can't keep back from doing

注意: can't help but do, can't but do, can't choose but do, etc.

No one can help liking Tom; he is such a cute boy.

be worth doing 值得做; 主动形式表示被动

be worthy of being done 或 be worthy to be done.

- a. The book is worth reading.
- b. The book is worthy of being read.
- c. The book is worthy to be read.

动名词的复合结构

物主代词(his, my, your等)所有格名词(Mary's Tom's)与动名词连用，即构成动名词的复合结构。用来引出动名词的逻辑主语，以区别于句子主语。

Clint insisted on reading the letter. (Clint看了信)

Clint insisted on my reading the letter. (我不得不看信)

Would you mind telling us the whole story? (你告诉)

Would you mind Tom's telling us the whole story?=Would you mind if Tom tells us the story

He disliked working late

He disliked my working late

I object to making private calls on this phone

I object to his making private calls on this phone.

用法

做主语或宾语

- a. Tom's coming home at last was a great consolation (做主语)
- b. Do you mind my making a suggestion? (做及物动词宾语)
- c. Our discussion of earthquakes would be incomplete if we didn't raise the possibility of their being caused by external forces.

物主代词(his)可以改为宾格代词(him) or 所有格名词(Tom's)改成普通格名词(Tom)

- a. It's no use Tom arguing with his boss.
- b. Do you mind me making a suggestion?
- c. I am annoyed about John forgetting to pay.

应用原则：

- 1) 若动名词复合结构在句中做主语，最好用所有格形式
 - a. Tom's refusing to accept the invitation upset me.
 - b. His refusing to accept the invitation upset me.
 - c. It was a great consolation his coming home at last.
- 2) 动名词复合结构在句中做宾语时候，用普通格或所有格均可
 - a. Do you mind me making a suggestion?
 - b. I am annoyed about John forgetting to pay.

动词不定式

做主语

It+to do sth句型

1. It+to do sth句型； it做形式主语

- a. It is easier to spend money than to make money.
- b. It takes time to study English well.

形式主语it不能用this或that替换

This is impossible for people to stare directly at the sun. 应用it

2. 不定式置于句首做主语，谓语动词要用单数。

- a. To err is human; to forgive, divine
- b. To solve this problem takes a genius like Einstein.
- c. To love for the sake of being loved is human, but to love for the sake of loving is angelic.
- d. To send a letter is a good way to go somewhere without moving anything but your heart.

做宾语

动词+ to do

1. 直接跟在一个及物动词后面做宾语

特点一：句子的主语和不定式的逻辑主语是一致的，动作都是由主语发出。

特点二：这时句子谓语动词多是描写态度；不定式动作则说明行为。

- a. I hope to see you again.
- b. This company refused to cooperate with us.
- c. He promised not to tell anyone about it.

接不定式做宾语的动词有

agree, appear, beg, begin, dare, decide, expect, fail, forget, happen, hate, hesitate
hope, intend, like, love, manage, mean, prefer, prepare, pretend, promise, propose
refuse, regret, remember, seem, start, swear, try, want, wish

2. 连接词引导宾语从句的简略形式：动词+连接代词or连接副词or连词whether+to do

- a. I wonder who to invite. (= who I should invite)
- b. Show us what to do. (= what we must do)
- c. I don't know whether to answer his letter. (= whether I should answer)

类似动词还有：ask, consider, decide, discover, explain, forget, find out, guess, imagine, know, learn, observe, remember, see, tell, teach, think, understand, wonder

做宾语补足语

动词+ sb to do sth

1. 通常结构：动词+sb to do sth

- a. They don't allow people to smoke in the theater.
- b. The chairman declared the meeting to be over.
- c. Allow me to drink to your success.
- d. Allow me to propose a toast to our friendship.
- f. My mother wishes me to return to China.

常用动词：advise, allow, ask, beg, cause, encourage, expect, forbid, force, get, help, like, order, permit, persuade, remind, teach, tell, want, warn, wish(hope不可)

2. 在let, make, have, see, hear, feel, watch, notice, listen to等动词后面，不定式做宾语补足语 to要省略，改为被动语态，则必须带to(详见“不带to的不定式”)

做定语

名词+ to do sth

1. 动宾关系

被修饰名词在逻辑上做不定式的宾语

- a. She has four children to take care of.
- b. I had no place to live in.
- c. You just regard me as a thing, an object to look at, to use, to touch, but not to listen to or to take seriously.
- d. I gave the kid a comic to read.
- e. He needs a place to live in.
- f. I have no partner to speak English with.
- g. I need a pen to write with.
- h. I need a piece of paper to write on.

** 注意： **

- 1. 不定式一般不用被动形式
- 2. 不定式动词后面不能再加宾语
 - a. I gave the kid a comic to read it. *
 - b. I need something to eat it. *
- 3. 不定式动词后介词不省略

- a. I have no partner to speak English. *
 - b. I need a pen to write. *
4. 被only, last, next, 序数词, 最高级修饰的名词通常用不定式做定语
- a. I don't think he is the best man to do the job.
 - b. The next train to arrive is from New York.
 - c. Clint was the second person to fall into this trap.
 - d. Clint was the only person to survive the air crash.

做独立成分

修饰整个句子: to begin with, to tell the truth, to make a long story short, so to speak, to be brief/exact/frank/honest, to say nothing of(姑且不所说), to say the least(至少可以这么说)

- a. To begin with, on behalf of (代表)all of your American guests, I wish to thank you for the incomparable hospitality.
- b. I have a point there, to say the least.
- c. To make a long story short, he is in hospital now.

做状语

目的在状语 or 结果状语

做目的状语

- a. Hating people is like burning down your own house to get rid of a rat.
- b. To avoid criticism, do nothing, say nothing, be nothing.
- c. To acquire knowledge, one must study; but to acquire wisdom, one must observe.
- d. We had better start early to catch the train.
- e. I went to the post office to mail a letter.

可以用in order to do或so as to do强调目的状语

- a. We had better start early so as to catch the train.
- b. I went to the post office in order to mail a letter.
- c. I quote others in order to better express my own self.
- d. The teacher raised her voice in order for us to hear more clearly.

注意: so as to不放在句首; to do和in order to do可以放句首。

做结果状语

1. 直接做结果状语

- a. He lived to be a hundred years.
- b. What have I done to offend you?
- c. He lived to see second world war.(= he lived until he saw world war II)

2. never to do表结果

- a. John left his hometown ten years ago, never to return.
- b. We parted never to see each other.

3. only to do引出意想不到或不愉快的结果

- a. We hurried to the railway station, only to find the train had just left.
- b. All too often, women complain that they're educated as equals, only to go out into the workforce to be treated as inferiors.
- c. He worked very hard, only to find he had not finished half of the job.

4. enough to

- a. He is not old enough to go to school.
- b. The teacher speaks loudly enough to make himself heard clearly.

5. too...to结构: 太...而不能

- a. The box is too heavy for me to even move.
- b. The tea is too hot to drink.

形容词后的不定式

1. 句子主语和不定式可以构成逻辑上的主谓关系

这类形容词通常表示人的性格特征或行为表现

brave, careful, careless, clever, considerate, cruel, foolish, generous, kind, modest, nice

polite, rude, selfish, silly, stupid, thoughtful.

a. He was surprised to learn how much he had spent.

b. The boy was careless to break the window.

2. 句子主语和不定式构成逻辑上的动宾关系

a. She is interesting to listen to=It is interesting to listen to her.

b. Relativity theory isn't easy to understand=it isn't easy to understand relativity theory.

c. She is very nice to talk to=It is very nice to talk to her.

d. Mary is easy to get on with=It is easy to get on with Mary.

e. English is difficult to speak.

f. Football is very interesting to watch.

g. Barbara is interesting to listen to because she reads a lot.

在动宾关系的情况需要注意：

1) 不定式动词不用被动式(最容易出错)

a. English is difficult to be spoken.*

b. Football is interesting to be watched.*

2) 不定式后不加宾语

a. Football is very interesting to watch it.*

b. She is nice to talk to her.*

3) 不定式动词所带介词不能省略

a. She is interesting to listen.*

b. She is easy to get on.*

- It's impossible for fish to live without water.
- it's necessary for students to do more exercise in learning English.
- The boy was made to sing the song once again.
- He couldn't help bursting into tears after he heard the news.
- She could not but admit that they were justified in this
- They forbade him to go to the park
- The first explorer to reach California by land was Strong Smith, a trapper who crossed the southwestern deserts of the United States in 1826
- He was the first to arrive and the last to leave
- The teachers don't know what it takes to start and run a school.

不带to的不定式

动词的复合宾语中to省去

1. 感觉动词： see, hear, watch, notice, feel, observe

2. 使役动词： let, make, have

a. The teacher has us write a composition every week.

b. I saw a man enter the shop.

但为被动结构时，后面需要+to

a. A man was seen to enter the shop.

一些短语中to省略

had better, would rather, would sooner, would just as soon, might(just) as well, cannot but cannot choose but, cannot help but

a. I cannot but admire his courage.

b. We might as well put up here for tonight.

c. I couldn't help but fall in love with you.

do nothing/anything/everything but do省略

- a. I have nothing to **do** but wait.
- b. I have no choice but to wait(but前没有**do**, 则不定式+to)
- c. He needs nothing but to succeed.
- d. He will **do** anything but give in

在解释do的精确含义的名词从句和定语从句做主语的句子中, be动词后直接+do

- e. All that I could do then was wait.

- f. What I could do then was wait.

- g. All you do now is complete this form.

- h. No mountains too high for you to climb. All you have to do is have some climbing faith.

No rivers too wide for you to make it across. All you have to do is believe it when you pray.

被动语态

构成: **be** +过去分词

不同时态的被动语态be变化

is, is being, has been, was, was being, had been, will be, will have been.

不用by情况

1. 实施者明显

- a. The rubbish hasn't been collected.
- b. Your hand will be X-rayed.
- c. The streets are swept every day.

2. 实施者未知或没必要提及

- a. The President has been murdered.
- b. My car has been moved.
- c. Rice is grown in many countries.
- d. The library was built in 1890.

3. 泛指人们

acknowledge, assume, believe, claim, consider, estimate, feel, find, know, presume, report, say, think.

People believe him to be honest. He is believed to be honest.

4. 主句主语是one, you, they通常用被动语态

One/You see this kind of advertisement everywhere.

This kind of advertisement is seen everywhere.

They are building a new public library in our town.

A new public library is being built in our town.

5. 避免改换主语(可以接by短语)

When he arrived home, a detective arrested him.

When he arrived home, he was arrested.

不及物动词没有被动语态

He came here last night.

He looks fine.

双宾语可以有两种被动语态(人做主语更常见)

Someone gave me a gift. I was given a gift.

Someone gave a gift to me. A gift was given to me.

静态被动语态

句子	分析
I locked the door two minutes ago. The door was locked by me two minutes ago.	这里的was locked强调动作
Now the door is locked.	这里的is locked 只是强调动作，起着形容词的作用

Clint broke the window last night
The window was broken last night
Now the window is broken.

常见interested, excited, satisfied, married, disappointed, scared, frightened, worried, lost

- a. I am interested in grammar.
- b. I am satisfied with Clint's grammar course.
- c. She is married to her teacher.
- d. The table is made of wood.
- e. Are you scared of snake?

get与被动语态(get与过去分词连用)

可以构成被动语态

- a. My watch got broken while I was playing with the children.
- b. He got caught by the police because he exceeded the speed limit.

可以接静态的被动形式，表示主语的状态

- a. I stopped working because I got tired.
- b. I got worried because he was two hours late.
- c. She is getting dressed to the party and has trouble deciding what clothes to wear.

have/get sth done

have sth done或者get sth done

1. 安排别人把事情做好(主要用法)

- a. Are you going to repair the car yourself?
- b. No, I'm going to have it repaired.
- c. I want to have/get my items repaired. (My items need repairing.)
- d. I must get my hair cut=I want someone to cut my hair.
- e. You should get/have your bike repaired.
- g. If you don't get our of my house, I'll have you arrested.

2. 意外或不行的事情

- a. I got my car stolen last year.
- b. Have you ever had your passport stolen?
- c. Joe had his leg broken in a fight.
- d. It took me two hours to get the washing done.
- e. Don't get your plans changed.

物理

物理

结论

两物体发生弹性碰撞
光电效应中的电流表示数
原子衰变产生的三种粒子
两种原子衰变
衰变的方程式
判断衰变的次数
衰变产生的粒子在磁场中的运动轨迹
近代物理结论汇总
水银管移动问题
质心等效法
例1
传送带热量问题
例1
推导动量守恒
粗糙平面拉力最小值问题
轻绳中间挂重物类问题
物体受多个力在圆弧上运动

技巧

例1

其它

结论

两物体发生弹性碰撞

若物块 A 以速度 v_1 在光滑平面上撞向另一静止的物块 B , 发生弹性碰撞, 则可根据动量守恒和能量守恒解得

$$v'_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1$$
$$v'_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1$$

其中 v'_1 代表碰撞后的物块 A 的速度, v'_2 代表碰撞后的物块 B 的速度, 依据上式我们可以得到下述三种情况

- 当 $m_1 = m_2$ 时, $v'_1 = 0, v'_2 = v_1$ (交换)
当 $m_1 > m_2$ 时, $v'_1 > 0, v'_2 > 0$ (推挤)
当 $m_1 < m_2$ 时, $v'_1 < 0, v'_2 > 0$ (反弹)

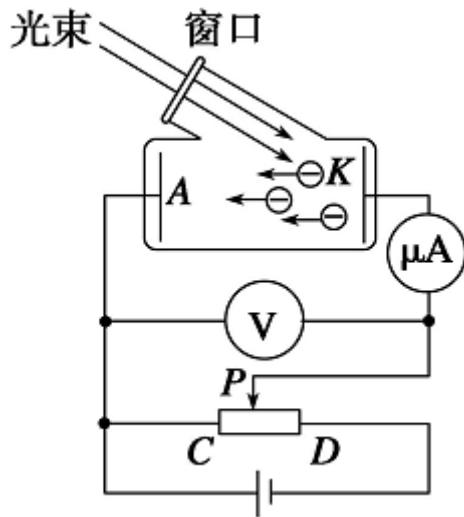
若两物体都在运动, 能发生弹性碰撞, 且 $v_1 > v_2$, 则碰撞后有

$$v'_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} (v_1 - v_2) + v_2$$
$$v'_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} (v_1 - v_2) + v_2$$

无论什么情况，只要发生了弹性碰撞，且两物体质量相等，则两物体碰撞前后速度交换

光电效应中的电流表示数

实验原理图如下：



根据光电效应，当入射光频率大于或等于金属的极限频率时，金属会溢出电子，而入射光强度越大，单位时间内溢出的电子数越多，所以当金属发生光电效应时，光强决定了上面实验装置的光电流大小。若保持入射光强度不变，在入射光频率大于极限频率后继续提高入射光频率，则电流表 μA 的示数不会增大，可能会减小。原因如下：

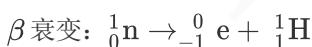
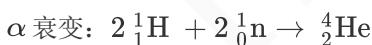
由光电效应方程 $h\nu = \frac{1}{2}mv_{max}^2 + W_0$ ， ν 越大， v_{max} 越大，当 v_{max} 大到一定程度，部分电子可能无法聚集在阴极板 A ，导致光电流减小。

原子衰变产生的三种粒子

名称	α 粒子	β 粒子	γ 粒子
实质	氦原子核 ${}^4_2\text{He}^+$	电子 e^-	光子
穿透能力	弱	中	强
电离能力	强	中	弱

两种原子衰变

衰变的方程式



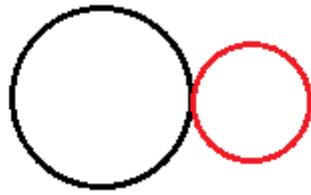
判断衰变的次数

若 ${}^n_m\text{A}$ 衰变为 ${}^q_p\text{B}$

则 $\frac{n-q}{4}$ 为 α 衰变的次数， $p + \frac{n-q}{2} - m$ 为 β 衰变次数

衰变产生的粒子在磁场中的运动轨迹

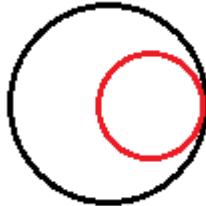
α 衰变：由于衰变后两粒子都带正电相互排斥，所以其运动轨迹如下



α 衰变产生氦核，其中大圆为氦核运动轨迹，小圆为另一个原子核的运动轨迹。

带电粒子在磁场中做匀速圆周运动，其轨道半径为 $r = \frac{mv}{qB}$ ，因为衰变前粒子静止，衰变后产生的两个粒子的动量 $p = mv$ 相同，所以电荷量 q 越小， r 越大。一般来说，衰变后产生的氦核电荷量较小，所以其轨道半径较大。

β 衰变：由于衰变后两粒子都带异种电荷相互吸引，所以其运动轨迹如下



β 衰变产生电子，其中大圆为电子运动轨迹，小圆为另一个原子核的运动轨迹。

与 α 衰变同理，电子的电荷量小，所以其轨道半径较大。

近代物理结论汇总

1. 大量物体或波长越长容易表现为波动性，个别物体或频率越高容易表现为粒子性。
2. 核聚变过程中，聚变后的原子的比结合能一定比聚变前的原子的比结合能大。
3. 比结合能越高的原子越稳定。
4. 原子衰变产生的 α, β, γ 粒子均来自原子核内部。
5. 放射性同位素半衰期短，环境污染小，但不适合用作核燃料。
6. 地壳中的一些半衰期很短的物质，主要源于其它放射性物质的衰变。

水银管移动问题

如下图所示，两端封闭的玻璃管中间有一段水银柱将管内气体分为左右两部分，左端气体温度 T_a 大于右端气体温度 T_b ，状态稳定。现使两端气体升高相同温度，则水银柱向哪一端移动？



分析：

稳定时， $P_a = P_b$ 且 n_a, n_b 一定，移动瞬间 V_a, V_b 不变，根据理想气体方程 $Pv = nRT$ 有

$P_0 T_1 = P_1 T_0$ ，变形得 $T_0 \Delta P = P_0 \Delta T$ ，由于 $P_0 \Delta T$ 一定， T_0 大则 ΔP 小，因为两端气体压强相等时才能恢复稳定，所以水银柱会往 ΔP 小的一端移动，也就是往左端移动。

根据公式 $\Delta P = \frac{P_0}{T_0} \Delta T$ 推广之，可以得到下面的结论：

升高相同温度，水银柱向初始温度高的一端移动或向初始压强低的一端移动，与其它因素无关。

什么是向初始压强低的一端移动？假设上面的玻璃管两端初始温度相同，但是玻璃管倾斜放置，于是在重力的作用下，玻璃罐上端气体压强会比下端气体压强低，当两端升高相同温度，水银柱会向上端移动。

质心等效法

在某些情况下，我们可以把多个物体看作系统来分析问题，这时我们往往需要找到系统的质心。两质点到系统质心的距离与其各自质量的乘积相等。即

$$m_1 x_1 = m_2 x_2$$

这个公式是普遍的，对于杠杆问题，动量问题，双星问题等都适用。

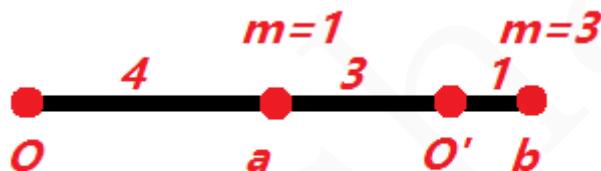
例1

如下图所示，一光滑轻杆沿水平方向放置，左端 O 处连接转动轴， a, b 为两个可视为质点的小球，串在轻杆上。用细线连接 O_a, O_b ，且 $O_a = O_b$ ， b 球质量为 a 的 3 倍，当轻杆绕着 O 点匀速转动时，细线 O_a, O_b 的拉力比为多少？



分析：

可以设 a 的质量为 1， b 的质量为 3，根据质心公式 $m_1 x_1 = m_2 x_2$ ，可以找到 a, b 的质心 O' ， aO' 和 bO' 分别为 3 和 1。如下图所示



将 a, b 看作整体，则有 $F_{Oa} = (m_a + m_b)\omega^2 x_{OO'}$

单看 b ，则有 $F_{ab} = m_b \omega^2 x_{Ob}$

因为角速度相同，代入数据可得

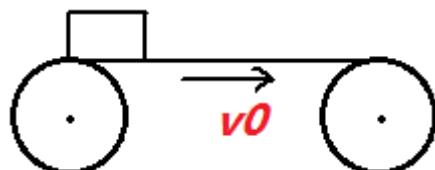
$$\frac{F_{Oa}}{F_{ab}} = \frac{(m_a + m_b)\omega^2 x_{OO'}}{m_b \omega^2 x_{Ob}} = \frac{(1+3) \times (4+3)}{3 \times 8} = \frac{7}{6}$$

传送带热量问题

对于下图所示的传送带，物块通过传送带，要考虑物块能否运动到末端，若不能，物块在什么时候会在传送带上匀速运动，物块与传送带的相对位移是多少。物块在传送带上产生的摩擦热就是滑动摩擦力与相对位移的乘积。

例1

水平传送带长为 $L = 10m$ ，以 $v_0 = 4m/s$ 的速度顺时针匀速转动，将一质量为 $m = 1kg$ 的小物体无初速释放在传送带的左端，小物体与传送带间动摩擦因数 $\mu = 0.1$ ，求物体在传送带上产生的热量。 $(g = 10m/s^2)$



分析：

物体加速过程的加速度 $a = \frac{\mu mg}{m} = 1m/s^2$

加速到 v_0 时，时间 $t = \frac{v_0}{a} = 4s$

此时物体的位移 $x_1 = \frac{1}{2}at^2 = 8m$

传送带长度 $L > x$ ，因此物体会继续向前做匀速运动

在加速期间，传送带的位移 $x_2 = v_0 t = 16m$

可知物体与传送带的相对位移 $s = x_2 - x_1 = 8m$

因此摩擦生热 $Q = \mu mgs = 8J$

推导动量守恒

如何从已学的牛顿力学来推导动量守恒？教材没讲，老师没教。这里给出推导过程。

两物体 m_1 和 m_2 在任意一段极短的时间 Δt 内相互作用，相互作用力可以看为恒力，设 m_1 给 m_2 的力为 F

根据牛顿第二定律有

$$F = m_2 a_2 \text{ 故 } a_2 = \frac{F}{m_2}$$

根据牛顿第三定律有

$$-F = m_1 a_1 \text{ 故 } a_1 = -\frac{F}{m_1}$$

则有

$$\begin{aligned} m_1 \Delta v_1 &= m_1 a_1 \Delta t = -F \Delta t \\ m_2 \Delta v_2 &= m_2 a_2 \Delta t = F \Delta t \end{aligned}$$

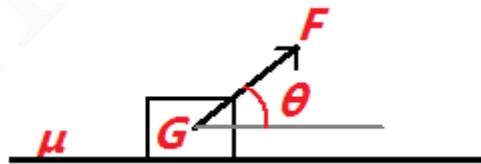
两式相加得

$$m_1 \Delta v_1 + m_2 \Delta v_2 = 0$$

于是，两物体组成的系统在 Δt 时间内动量守恒，因此，由 Δt 构成的任何一段时间内动量守恒

粗糙平面拉力最小值问题

如下图，木块在水平面上匀速运动，粗糙平面动摩擦因数为 μ ，木块重力为 G ，一斜向上大小为 F 的拉力与水平面夹角为 θ 。当夹角多大时拉力最小，最小为多少？



分析：

以为处于平衡状态，正交分解后，水平方向上的合力与竖直方向上的合力为零，可以得到

$$\begin{aligned} F \cos \theta &= f = \mu F_N \\ F \sin \theta + F_N &= G \end{aligned}$$

整理一下得到

$$F(\mu \sin \theta + \cos \theta) = \mu G$$

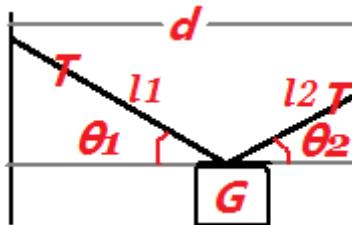
由辅助角公式 $\mu \sin \theta + \cos \theta = \sqrt{\mu^2 + 1} \cos(\theta - \varphi)$ ，当其取最大值 $\sqrt{\mu^2 + 1}$ 时，有拉力 F 最小值

$$F_{min} = \frac{\mu G}{\sqrt{\mu^2 + 1}}$$

此时 $\theta = \varphi$, 所以 $\mu = \tan \theta$

轻绳中间挂重物类问题

如下图, 两木杆相距为 d , 一根长为 L 绳子两端固定在杆上, 中间用光滑的滑轮挂着一个重力为 G 的木块。如果绳子右端上移, 绳子的张力会如何变化? 如果右边的木杆右移, 绳子的张力又会怎样变化?



分析:

绷紧的绳上一点, 沿绳的两个方向张力相同, 因此滑轮两边所受绳的拉力都是 T 。因为系统处于平衡状态, 水平方向上合力为零, 有 $T \cos \theta_1 = T \cos \theta_2$, 所以 $\theta_1 = \theta_2$ 。竖直方向上合力为零, 有 $T \sin \theta_1 + T \sin \theta_2 = G$, 即 $T = \frac{G}{2 \sin \theta}$ 。对于绳长, 有 $l_1 \cos \theta_1 + l_2 \cos \theta_2 = d$, 即 $L = l_1 + l_2 = \frac{d}{\cos \theta}$ 。

综上可以发现, 绳子的张力 T 只与重力 G 、木杆间距离 d 和绳长 L 有关, 所以绳子右端上移, 绳子的张力不变, 而右移右边的木杆, 绳子的张力变大。

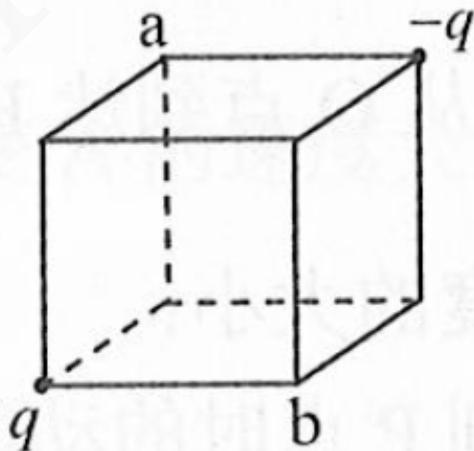
物体受多个力在圆弧上运动

物体受多个力在圆弧上缓慢运动, 沿圆心方向的力往往恒定。可以由相似三角形进行分析。此条结论待定。

技巧

例1

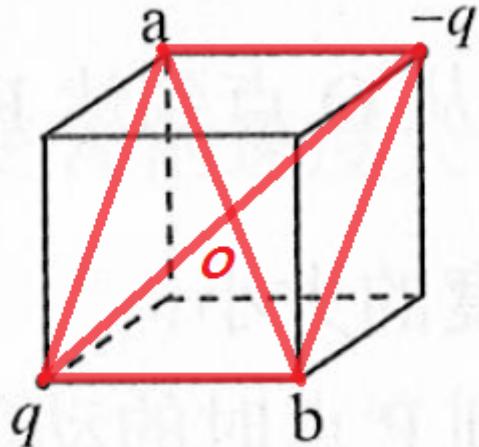
(2019 全国卷III, 21) 如图, 电荷量分别为 q 和 $-q$ ($q > 0$) 的点电荷固定在正方体的两个顶点上, a, b 是正方体的另外两个顶点。则



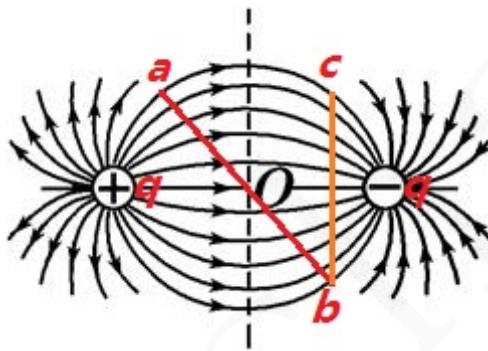
- A. a 点和 b 点的电势相等
- B. a 点和 b 点的电场强度大小相等
- C. a 点和 b 点的电场强度方向相同
- D. 将负电荷从 a 点移到 b 点, 电势能增加

分析：

如下图所示，连接矩形和其对角线，对角线交于 O 点，易知 a 点， O 点和 $-q$ 所成角为锐角。



由此可以画出矩形平面内的电场线分布，如下图



关于异种电荷所连直线对称的点，电势相等，由于 a, b 两点所连直线不垂直于异种电荷所连直线，因此电势不相等。A选项错误。

关于异种电荷所连线段中点对称的点，电场强度大小和方向都相等。由于 a, b 两点关于 O 点对称，所以 a 点和 b 点的电场强度大小方向相同。B、C选项正确。

根据对称性，将 b 点对称到 c 点，负电荷从 a 点移动到 c 点，电场力做正功，电势能减小。D选项错误。

其它

暂无

化学

化学

暂无

生物

生物

教材语句

必修一 分子与细胞

第一章 走近细胞

第二章 组成细胞的分子

必修二 遗传和进化

第一章 遗传因子的发现

必修三 稳态与环境

第一章 人体的内环境与稳态

第三章 植物激素调节

第四章 种群和群落

第五章 生态系统及其稳定性

第六章 生态环境的保护

教材黑体字

必修一 分子与细胞

必修二 遗传与进化

必修三 稳态与环境

选修三 现代生物科技专题

笔记

杂乱笔记

实验设计

1, 实验设计所遵循的三大基本原则

2, 三大变量（自变量，因变量，无关变量）

3, 对照试验的类型

问答

教材语句

必修一 分子与细胞

第一章 走近细胞

1. 细胞是生物体结构和功能的基本单位。
2. 单个细胞就能完成各种生命活动。许多植物和动物是多细胞生物，它们依赖各种分化的细胞密切合作，共同完成一系列复杂的生命活动。例如，
以细胞代谢为基础的生物与环境之间物质和能量的交换；
以细胞增殖分化为基础的生长发育；
以细胞内基因的传递和变化为基础的遗传与变异，等等。
3. 相关信息：系统是指彼此间相互作用、相互依赖的组分有规律地结合而形成的整体。
一个蛋白质分子可以看成一个系统。（一个分子或原子可以是一个系统但不是生命系统。）
4. 科学家根据细胞内有无以核膜为界限的细胞核，把细胞分为真核细胞和原核细胞两大类。
5. 蓝藻细胞内含有藻蓝素和叶绿素，是能进行光合作用的自养生物。
6. 在蓝藻和细菌的细胞中，都没有成形的细胞核。

7. 原核细胞具有与真核细胞相似的细胞膜和细胞质，没有由核膜包被的细胞核，也没有染色体，但有一个环状的**DNA**，位于细胞内特定的区域，这个区域叫做拟核。

真核细胞染色体的主要成分是DNA和蛋白质。

DNA与细胞的遗传和代谢关系十分密切。这让我们再一次看到了真核细胞和原核细胞的统一性。

*15,上海,T2C:原核生物都具有的结构是质膜(细胞膜)和核糖体。

*16,上海,T2A:在电子显微镜下，放线菌和霉菌中都能观察到的结构是质膜(细胞膜)和核糖体。

*17,海南,T2C:拟核区中含有环状的DNA分子。

8. 通过对动植物细胞的研究而揭示细胞统一性和生物体结构统一性的，是建立于19世纪的细胞学说，它是自然科学史上的一座丰碑。

9. 细胞学说的建立者主要是两位德国科学家施莱登和施旺。

10. 细胞学说的主要内容：

①细胞是一个有机体，一切动植物都由细胞发育而来，并由细胞和细胞产物所构成。

②细胞是一个相对独立的单位，既有它自己的生命，又对与其他细胞共同组成的整体的生命起作用。

③新细胞可以从老细胞中产生。

第二章 组成细胞的分子

1. 一般而言，细胞内Si含量很少，但Si在某些植物细胞中含量较多，如硅藻、禾本科植物。

2. 组成细胞的有机物中含量最多的就是蛋白质。蛋白质是生命活动的主要承担者。

3. 氨基酸是组成蛋白质的基本单位。在生物体中组成蛋白质的氨基酸约有**20**种。

4. 各种氨基酸之间的区别在于**R**基的不同，如甘氨酸上的R基是一个氢原子，丙氨酸上的R基是一个甲基。

5. 有8种氨基酸是人体细胞不能合成的(婴儿有9种，比成人多的一种是组氨酸)，必须从外界环境中直接获取，这些氨基酸叫做必需氨基酸，如赖氨酸、苯丙氨酸等。另外12种氨基酸是人体细胞能够合成的，叫做非必需氨基酸。

6. 谷类蛋白质，尤其是玉米的蛋白质中缺少赖氨酸。

7. 蛋白质是以氨基酸为基本单位构成的生物大分子。

8. 在细胞内，每种氨基酸的数目成百上千，氨基酸形成肽链时，不同种类氨基酸的排列顺序千变万化，肽链的盘曲、折叠方式及其形成的空间结构千差万别。因此，蛋白质分子的结构是极其多样的。这就是细胞中蛋白质种类繁多的原因。

9. 与生活的联系：在鸡蛋清中加入一些食盐，就会看到白色的絮状物，这是在食盐的作用下析出的蛋白质。（盐析）兑水稀释后，你会发现絮状物消失。在上述过程中，蛋白质结构未发生变化。但是把鸡蛋煮熟后，蛋白质发生变性，就不能恢复原来的状态了。

原因是高温使蛋白质分子的空间结构变得伸展、松散，容易被蛋白酶水解。因此，吃熟鸡蛋容易消化。

*18,全国III,T30:某些物理或化学因素可以导致蛋白质变性，通常，变性的蛋白质易被蛋白酶水解，原因是蛋白质变性使肽键暴露，暴露的肽键易与蛋白酶接触，使蛋白质降解。

10. 许多蛋白质是构成细胞和生物体结构的重要物质，称为结构蛋白。例如，羽毛、肌肉、头发、蛛丝等的成分主要是蛋白质。

细胞内的化学反应离不开酶的催化。绝大多数酶都是蛋白质。

有些蛋白质具有运输载体的功能(血红蛋白能运输氧)。

有些蛋白质起信息传递作用，能够调节机体的生命活动，如胰岛素。

有些蛋白质有免疫功能。人体内的抗体是蛋白质，可以帮助人体抵御病菌和病毒等抗原的侵害。

11. 核酸是细胞内携带遗传信息的物质，在生物体的遗传、变异和蛋白质的生物合成中具有极其重要的作用。

12. DNA主要分布在细胞核内，RNA大部分存在于细胞质中。

甲基绿和吡罗红两种染色剂对DNA和RNA的亲和力不同，甲基绿使DNA呈现绿色，吡罗红使RNA呈现红色。

利用甲基绿、吡罗红混合染色剂将细胞染色，可以显示DNA和RNA在细胞中的分布。

盐酸能够改变细胞膜的通透性，加速染色剂进入细胞，同时使染色质中的 **DNA** 和蛋白质分离，有利于 **DNA** 与染色剂结合。

13. 核苷酸是核酸的基本组成单位。根据五碳糖的不同，可以将核苷酸分为脱氧核糖核苷酸（简称脱氧核苷酸）和核糖核苷酸。
14. 组成 **DNA** 的脱氧核苷酸虽然只有 4 种，但是如果数量不限，在连成长链时，排列顺序就是极其多样化的，它所贮存的遗传信息的容量自然就非常大了。部分病毒的遗传信息，直接贮存在 **RNA** 中，如 **HIV**, **SARS** 病毒等。
15. 很多种物质都可以为细胞的生活提供能量，其中糖类是主要的能源物质。
16. 糖类分子都是由 C、H、O 三种元素构成的。
17. 葡萄糖是细胞生命活动所需要的主要能源物质，常被形容为“生命的燃料”。
18. 二糖由两分子单糖脱水缩合而成，必须水解成单糖才能被细胞吸收。

麦芽糖 = 葡萄糖 × 2

蔗糖 = 葡萄糖 + 果糖

乳糖 = 葡萄糖 + 半乳糖

19. 生物体内的糖类绝大多数以多糖的形式存在。

20. 葡萄糖是合成动物多糖——糖原的原料。

21. 肥肉的主要成分是脂肪；食用植物油是从油料作物中提取的，其主要成分是脂肪。

脂肪是脂质的一种。脂质存在于所有细胞中，是组成细胞和生物体的重要有机化合物。

与糖类相似，组成脂质的化学元素主要是 C、H、O，有些脂质还含有 N、P。

所不同的是脂质分子中氧的含量远远少于糖类，而氢的含量更多。

常见的脂质有脂肪、磷脂和固醇等，它们的分子结构差异很大，通常都不溶于水，而溶于脂溶性有机溶剂。

22. 脂肪是细胞内良好的储能物质，还是一种很好的绝热体。

生活在海洋中的大型哺乳动物如鲸、海豹等，皮下有厚厚的脂肪层，起到保温的作用。

分布在内脏器官周围的脂肪还具有缓冲减压的作用，可以保护内脏器官。

23. 磷脂：磷脂是构成细胞膜的重要成分，也是构成多种细胞器膜的重要成分。

24. 固醇：固醇类物质包括胆固醇、性激素和维生素D等。

胆固醇是构成动物细胞膜的重要成分，在人体内还参与血液中脂质的运输；

性激素能促进人和动物生殖器官的发育以及生殖细胞的形成；

维生素D能有效地促进人和动物肠道对钙和磷的吸收。

25. 生物大分子以碳链为骨架。

多糖、蛋白质、核酸等都是生物大分子，都是由许多基本的组成单位连接而成的，这些基本单位称为单体，这些生物大分子又称为单体的多聚体。

例如，组成多糖的单体是单糖，组成蛋白质的单体是氨基酸，组成核酸的单体是核苷酸。

每一个单体都以若干个相连的碳原子构成的碳链为基本骨架，由许多单体连接成多聚体。

26. 人体老化的特征之一是身体细胞的含水量明显下降。

27. 水是构成细胞的重要无机化合物。

一般地说，水在细胞的各种化学成分中含量最多。

28. 水在细胞中以两种形式存在。一部分水与细胞内的其他物质相结合，叫做结合水。

细胞中绝大部分的水以游离的形式存在，可以自由流动，叫做自由水。

29. 水的功能：

结合水是细胞结构的重要组成成分。

①自由水是细胞内的良好溶剂，许多种物质溶解在这部分水中。

②细胞内的许多生物化学反应也需要有水的参与。

③多细胞生物体的绝大多数细胞，必须浸润在以水为基础的液体环境中。

④水在生物体内的流动，可以把营养物质运送到各个细胞，同时也把各个细胞在新陈代谢中产生的废物，运送到排泄器官或者直接排出体外。

（组成成份、良好溶剂、反应物质、运输介质）

总之，各种生物体的一切生命活动都离不开水。

30. 你烘干一粒小麦种子，然后点燃烧尽，最终会得到一些灰白色的灰烬，这些灰烬就是小麦种子里的无机盐。
人和动物体内也含有无机盐。
31. 细胞中大多数无机盐以离子的形式存在。
32. 许多无机盐对于维持细胞和生物体的生命活动有重要作用。
钙离子含量太低，会出现抽搐等症状。（太高则肌无力）
33. 生物体内的无机盐离子，必须保持一定的量，这对维持细胞的酸碱平衡非常重要。
34. 与生活的联系：患急性肠炎的病人脱水时需要及时补充水分，同时也需要补充体内丢失的无机盐，因此，输入葡萄糖盐水是常见的治疗方法。大量出汗会排出过多的无机盐，导致体内的水盐平衡和酸碱平衡失调，这时应多喝淡盐水。
35. 活细胞中的糖类、脂质、蛋白质、核酸、水、无机盐等化合物，含量和比例处在不断变化之中，但又保持相对稳定，以保证细胞生命活动的正常进行。
36. 查找资料，了解某一种植物（如小麦）生长发育需要哪些无机盐。
设计实验，证明某一种或某几种无机盐是这种植物生长发育所必需的。
对照组：给植物提供完全营养液。
实验组：给植物提供缺某种无机盐的完全营养液（缺素营养液）。

必修二 遗传和进化

第一章 遗传因子的发现

1. 为什么豌豆做遗传实验容易获得成功?
①豌豆是自花传粉植物，而且是闭花受粉，也就是豌豆花在未开放时，就已经完成了受粉，避免了外来花粉的干扰。所以豌豆在自然状态下一般都是纯种，用豌豆做人工杂交实验，结果即可靠，又容易分析。
②豌豆还具有易于区分的相对性状。
2. 一种生物的同一种性状的不同表现形式，叫做相对性状。
3. 两性花的花粉，落到同一朵花的雌蕊柱头上的过程叫做自花传粉，也叫自交。豌豆花的结构很适合自花传粉，这是因为呈蝶形的花冠中，有一对花瓣始终紧紧地包裹着雄蕊和雌蕊。
4. 两朵花之间的传粉过程叫做异花传粉。不同植株的花进行异花传粉时，供应花粉的植株叫做父本（♂），接受花粉的植株叫做母本（♀）。孟德尔在做杂交实验时，先除去未成熟花的全部雄蕊，这叫做去雄。然后，套上纸袋。待雌蕊成熟时，采集另一植株的花粉，撒在去雄花的雌蕊的柱头上，再套上纸袋。
5. 孟德尔注意到不同品种的豌豆之间具有多对相对性状。为了便于分析，他首先对每一对相对性状的遗传分别进行研究。
6. 孟德尔把F₁中显现出来的性状叫做显性性状，如高茎；未显现出来的性状，叫做隐性性状，如矮茎。
7. 在杂种后代中，同时出现显性性状和隐性性状的现象叫做性状分离。
8. 孟德尔没有停留在对实验现象的观察和描述上，而是对F₂中不同性状的个体进行数量统计，分析F₂中高茎植株与矮茎植株之间的数量关系。结果发现在所得的1064株F₂植株中高茎和矮茎的数量比接近3:1。
孟德尔还对豌豆的其他6对相对性状进行了杂交实验，F₂中出现3:1的性状分离比不是偶然的。
9. 孟德尔在观察和统计分析的基础上，果断地摒弃了前人融合遗传的观点，通过严谨的推理和大胆的想象，对分离现象的原因提出了如下假说。
①生物的性状是由遗传因子决定的，这些因子就像一个个独立的颗粒，既不会相互融合，也不会在传递中消失。每个因子决定着一种特定的性状，其中决定显性性状的为显性遗传因子，用大写字母（如D）来表示；决定隐性性状的为隐性遗传因子，用小写字母（如d）来表示。
②体细胞中遗传因子是成对存在的，遗传因子组成相同的个体叫做纯合子，遗传因子组成不同的个体叫做杂合子。
③生物体在形成生殖细胞——配子时，成对的遗传因子彼此分离，分别进入不同的配子中。配子中只含有每对遗传因子中的一个。
④受精时，雌雄配子的结合是随机的。

10. 孟德尔的假说合理地解释了豌豆一对相对性状杂交实验中出现的性状分离现象。
但是一种正确的假说，仅能解释已有的实验结果是不够的，还应该能够预测另一些实验结果。
11. 在观察和分析基础上提出问题以后，通过推理论想提出解释问题的假说，根据假说进行演绎推理，再通过实验检验演绎推理的结果，如果实验结果与预期结论相符，就证明假说是正确的，反之，则证明假说是错误的。这是现代科学研究中常用的一种科学方法，叫做假说-演绎法。
12. 孟德尔一对相对性状的实验结果及其解释，后人把它归纳为孟德尔第一定律，又称分离定律：
在生物的体细胞中，控制同一性状的遗传因子成对存在，不相融合；
在形成配子时，成对的遗传因子发生分离，分离后的遗传因子分别进入不同的配子中，随配子遗传给后代。
13. 孟德尔对杂交实验的研究也不是一帆风顺的。他曾花了几十年时间研究山柳菊，结果却一无所获。主要原因是：
①山柳菊没有即容易区分，又可以连续观察的相对性状；
②当时没有人知道山柳菊有时进行有性生殖，有时进行无性生殖；
③山柳菊的花小，难以做人工实验。
14. 1909年，丹麦科学家约翰逊给孟德尔的“遗传因子”一词起了一个新名字，叫做“基因”，并且提出了表现型和基因型的概念。
15. 表现型指生物个体表现出来的性状，如豌豆的高茎和矮茎；
与表现型有关的基因组成叫做基因型，如高茎豌豆的基因型是DD或dd。
16. 控制相对性状的基因，叫做等位基因，如D和d。

必修三 稳态与环境

第一章 人体的内环境与稳态

1. 在外界环境发生剧烈变化的情况下，人体仍能通过自身的调节作用，维持内环境的相对稳定，从而使体内的细胞拥有稳定而适宜的存活条件。
2. 稳态是生命系统的特征，也是机体存活的条件，它让每一个细胞分享，又靠所有细胞共建。
3. 所有的生命系统都存在于一定的环境中，与环境之间不断进行着物质和能量的交换。细胞作为最基本的生命系统，也是如此。
4. 生活在水中的单细胞生物(如草履虫)，可以直接从水里获取生存所必需的养料和氧，并把废物直接排入水中。
组成我们躯体的绝大多数细胞没有直接与外界接触，不能直接与外界进行物质交换。
5. 血液并不全是体液，血液既有液体部分——血浆，也有大量的血细胞。血浆是血细胞直接生活的环境。
6. 动脉中的血浆沿动脉流入毛细血管的动脉端，其中的许多物质会透过毛细血管壁进入组织液。
7. 组织液是存在于组织细胞间隙的液体，又叫细胞间隙液。绝大多数组织的细胞都浸浴在组织液中，与组织液进行物质交换。组织液是体内绝大多数细胞直接生活的环境。
8. 组织液为组织细胞提供营养物质，细胞的代谢产物也透过细胞膜进入组织液。
9. 组织液中包括细胞代谢产物在内的各种物质，大部分能够被毛细血管的静脉端重新吸收，进入血浆；小部分被毛细淋巴管吸收，成为淋巴。
10. 毛细淋巴管内的淋巴汇集到淋巴管中，经过淋巴循环由左右锁骨下静脉汇入血浆中，进入心脏，参与全身的血液循环。
11. 淋巴中混悬着大量的淋巴细胞和吞噬细胞等，可以协助机体抵御疾病，对这些细胞来说，淋巴就是它们直接生活的环境。
12. 手和脚有时会磨出“水泡”。“水泡”中的液体主要是组织液。
13. 为了区别于个体生活的外界环境，人们把这个由细胞外液构成的液体环境叫做内环境。
14. 假如将你身体的一个细胞或一块组织拿到体外，如果不提供特殊的环境条件，他很快就会死亡。
15. 血浆中约90%为水；其余10%分别是：无机盐(约1%)，蛋白质(7%~9%)，以及血液运送的物质——各种营养物质（如葡萄糖）、各种代谢废物、气体、激素等。
16. 组织液、淋巴的成分和含量与血浆相近，但又不完全相同，最主要的差别在于血浆中含有较多的蛋白质，而组织液和淋巴中蛋白质含量很少。
17. 概括地说，细胞外液本质上是一种盐溶液，类似于海水。这在一定程度上反映了生命起源于海洋。
18. 渗透压，酸碱度和温度是细胞外液理化性质的三个主要方面。
19. 所谓渗透压，简单地说，是指溶液中溶质微粒对水的吸引力。

20. 溶液渗透压的大小取决于单位体积溶液中溶质微粒的数目：溶质微粒越多，即溶液浓度越高，对水的吸引力越大，溶液渗透压越高。
21. 血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关。
22. 在组成细胞外液的各种无机盐离子中，含量上有明显优势的是 Na^+ 和 Cl^- ，细胞外液渗透压的90%以上来源于 Na^+ 和 Cl^- 。
23. 在37°C时，人的血浆渗透压约为770KPa，相当于细胞内液的渗透压。
24. 正常人的血浆近中性，pH为**7.35~7.45**。血浆的pH之所以能够保持稳定，与它含有 **HCO_3^-** 、 **HPO_4^{2-}** 等离子有关。
25. 人体细胞外液的温度一般维持在37°C左右。
26. 生理盐水的浓度是多少？为什么医院里给病人输液时必须使用生理盐水？
哺乳动物的生理盐水是质量分数为**0.9%**的 NaCl 溶液，这样的溶液所提供的渗透压与血浆等细胞外液的渗透压相同，所以是血浆的等渗溶液。如果输液时使用的 NaCl 溶液的质量分数低于或高于0.9%，则会造成组织细胞吸水或失水。
27. 内环境是细胞与外界环境进行物质交换的媒介。
28. 细胞作为一个开放系统，可以直接与内环境进行物质交换：不断获取进行生命活动所需要的物质，同时又不断排出代谢废物，从而维持细胞正常的生命活动。
29. 内环境与外界环境的物质交换过程，需要体内各个器官、系统的参与，同时，细胞和内环境之间是相互影响、相互作用的。细胞不仅仅依赖于内环境，也参与了内环境的形成和维持。
30. 思考与讨论
(1)维持渗透压的 Na^+ 和 Cl^- 以及葡萄糖、氨基酸等物质是经过哪些途径进入内环境的？
答： Na^+ 和 Cl^- 等直接来自食物，不需要经过消化可以直接被吸收。葡萄糖、氨基酸等物质主要来自食物中的糖类和蛋白质。糖类和蛋白质是两类大分子物质，必须经过消化系统的消化，分解为葡萄糖和氨基酸才能被吸收。上述物质在小肠内经主动运输进入小肠绒毛内的毛细血管中，经血液循环运输到全身各处的毛细血管中，再通过物质交换过程进入组织液或淋巴。
(2)参与维持pH的 HCO_3^- 是怎样形成的？这与体内哪些系统的活动有关？
答：细胞代谢产生的 CO_2 与 H_2O 结合，在碳酸酐酶的作用下，生成 H_2CO_3 ， H_2CO_3 部分电离成 H^+ 和 HCO_3^- 。 HCO_3^- 通过与细胞外的阴离子交换到达细胞外液，即组织液、血浆或淋巴中。主要与呼吸系统有关。
(4)体内细胞产生的代谢废物，如尿素和 CO_2 是怎样从内环境排到体外的？
答：体内细胞产生的代谢废物主要通过皮肤分泌的汗液，泌尿系统形成、排出的尿液和呼吸系统的呼气这三条途径来排出，其中泌尿系统和呼吸系统的排泄途径为主。例如，血浆中的尿素主要通过肾脏形成 CO_2 的分压， CO_2 就从血液中向肺泡扩散，在通过呼气运动将其排出体外。
31. 随着外界环境因素的变化和体内细胞代谢活动的进行，内环境的各种化学成分和理化性质在不断发生变化。
32. 像体温分变化情况一样，健康人的内环境的每一种成分和理化性质都处于动态平衡中。这种动态平衡是通过机体的调节作用实现的。
33. 生理学家把正常机体通过调节作用，使每个器官、系统协调活动，共同维持内环境的相对稳定状态叫做稳态。
34. 人体各器官、系统协调一致地正常运行，是维持内环境稳态的基础。如果某种器官的功能出现障碍，就会引起稳态失调。例如，肾脏是形成尿液的器官，当发生肾功能衰竭时，就会出现尿毒症，最终会引起死亡。
35. 免疫调节曾一直被认为是机体的防御系统。随着分子生物学的发展，人们发现，免疫系统也起着重要的调节作用：它能发现并清除异物、外来病原微生物等引起内环境波动的因素。
36. 目前普遍认为，神经—体液—免疫调节网络是机体维持稳态的主要调节机制。
37. 人体维持稳态的调节能力是有一定限度的。当外界环境的变化过于剧烈，或人体自身的调节功能出现障碍时，内环境的稳态就会遭到破坏。
38. 细胞的代谢过程是由细胞内众多复杂的化学反应组成的，完成这些反应需要各种物质和条件。
例如，细胞代谢需要依靠氧化分解葡萄糖来提供能量，只有血糖含量和血液中的含氧量保持在正常范围内，才能为这一反应提供充足的反应物。
细胞代谢的进行离不开酶，酶的活性又受温度、pH等因素的影响。只有温度、pH等都在适宜的范围内，酶才能正常地发挥催化作用。
39. 内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。
40. 在分子水平上，存在基因表达的稳态；在器官水平上，存在心脏活动（血压、心率）的稳态等；在宏观水平上，种群数量的消长存在稳态现象，最大的生态系统——生物圈也存在稳态。

可见在生命系统的各个层次上，都普遍存在着稳态现象。

稳态已经成为生物科学的一大基本概念。

41. 课后题：免疫系统既是机体的防御系统，也是维持稳态的调节系统。

42. 课后题：血浆中的水来自：消化道、组织液、淋巴。

第三章 植物激素调节

1. 在单侧光的照射下，植物朝向光源方向生长的现象叫做向光性。

2. 单子叶植物，特别是禾本科植物胚芽外的锥形套状物叫做胚芽鞘。它能保护生长中的胚芽。

种子萌发时，胚芽鞘首先钻出地面，出土后还能进行光合作用。

3. 达尔文根据实验提出，胚芽鞘尖端受单侧光刺激后，就向下面的伸长区传递某种“影响”，造成伸长区背光面比向光面生长快，因而使胚芽鞘出现向光性弯曲。

4. 1910年，詹森的实验证明，胚芽鞘尖端产生的影响可以透过琼脂片传递给下部。

5. 1914年，拜尔的实验证明，胚芽鞘的弯曲生长，是由于尖端产生的影响在其下部分布不均匀而造成的。

6. 1928年，荷兰科学家温特做了以下实验：把切下的燕麦尖端放在琼脂块上，几小时后，移去胚芽鞘尖端，把琼脂切成小块。再将经处理过的琼脂块放在切去尖端的燕麦胚芽鞘一侧，结果胚芽鞘会朝对侧弯曲生长。但是，如果放上的是没有接触过胚芽鞘尖端的琼脂块，胚芽鞘既不生长也不弯曲。

7. 温特的实验进一步证明胚芽鞘的弯曲生长确实是一种化学物质引起的。

温特认为这可能是一种和动物激素类似的物质，并把这种物质命名为生长素。

*13,安徽,T5:科学家温特.....实验证明了：

造成胚芽鞘弯曲的刺激是某种化学物质(√)

生长素只能从形态学上端运输到形态学下端(X) (温特：我没有)

生长素的化学本质是吲哚乙酸(X) (生长素的化学本质是后来的科学家研究并确认的)

胚芽鞘会弯向光源生长(X) (温特：别瞎说)

8. 科学家首先从人尿中分离出具有生长素效应的化学物质——吲哚乙酸(IAA)。

但是由于生长素在植物体内含量极少，直到1946年，人们才从高等植物中分离出生长素，并确认它就是IAA。

进一步研究发现，植物体内具有生长素效应的物质，除IAA外，还有苯乙酸(PAA)、吲哚丁酸(IBA)等。

*13,大纲,T4C:单侧光照射燕麦胚芽鞘可使其生长素分布发生变化。

*15,海南,T8D:科学家通过研究植物向光性发现的激素是IAA。

9. 由植物体内产生，能从产生部位运送到作用部位，对植物的生长发育有显著影响的微量有机物，称作植物激素。

*13,海南,T7A:植物激素的产生部位和作用部位可以不同。

*12,北京,T29:细胞分裂素是一种植物激素。它是由植物体的特定部位产生，再被运输到作用部位，对生长发育起调节作用的微量的有机物。

10. 植物体没有分泌激素的腺体，这说明植物激素至少在合成部位上与动物激素有明显不同。

11. 生长素主要的合成部位是幼嫩的芽、叶和发育中的种子。

在这些部位，色氨酸经过一系列反应可转变成生长素。

*18,海南,T3A:色氨酸可经一系列反应转变为IAA。

*15,全国I,T2A:植物幼嫩叶片中的色氨酸可转变为生长素。

*13,海南,T7B:植物茎尖的细胞可利用色氨酸合成生长素。

12. 在胚芽鞘、芽、幼叶和幼根中，生长素只能从形态学上端运输到形态学下端，而不能反过来运输，也就是只能单方向地运输，称为极性运输。在成熟组织中，生长素可以通过韧皮部进行非极性运输。

*15,全国I,T2B:成熟茎韧皮部的生长素可以进行非极性运输。

13. 极性运输是细胞的主动运输。

*14,海南,T8C:顶芽合成的生长素通过自由扩散运输到侧芽。(X)

14. 生长素在植物体各器官中都有分布，但相对集中地分布在生长旺盛的部分。
15. 生长素不直接参与细胞代谢，而是给细胞传达一种调节代谢的信息。
16. 生长素的作用表现出两重性：
既能促进生长，也能抑制生长；
既能促进发芽，也能抑制发芽；
既能防止落花落果，也能疏花疏果。
17. 生长素所发挥的作用，因浓度、植物细胞的成熟情况和器官的种类不同而有较大的差异。
18. 一般情况下，生长素在浓度较低时促进生长；在浓度过高时则会抑制生长，甚至杀死植物。
幼嫩的细胞对生长素敏感，老细胞则比较迟钝；
不同器官对生长素的反应敏感程度也不一样。
- *15,全国I,T2C:幼嫩细胞和成熟细胞对生长素的敏感程度相同。(X)
- *15,安徽,T6A:同一植株的幼芽对生长素的反应敏感程度高于幼根。(X)
(同一植株不同器官对于生长素的反应敏感程度大小依次为根>芽>茎,教材依据P50)
19. 顶芽产生的生长素逐渐向下运输，枝条上部的侧芽附近生长素浓度较高。由于侧芽对生长素浓度比较敏感，因此它的发育受到抑制，植株因而表现出顶端优势。去掉顶芽后，侧芽附近的生长素来源暂时受阻，浓度降低，于是抑制就被解除。
- *15,安徽,T6B:棉花表现出的顶端优势与顶芽产生的生长素的极性运输有关。
20. 适时摘除棉花的顶芽，解除顶端优势，以促进侧芽的发育，从而使它多开花、多结果。
21. 人工合成的化学物质，如 **α**-萘乙酸(NAA)、**2,4-D** 等，具有与IAA相似的生理效应。这些化学物质，称为生长素类似物，可用于防止果实和叶片的脱落、促进结实、获得无子果实、促使扦插枝条的生根等。
22. 如果对要研究的植物有关情况所知不多，可以先设计一组梯度比较大的预实验，再在预实验的基础上设计细致的实验。
23. 预实验可以为进一步的实验摸索条件，也可以检验实验设计的科学性和可行性，以免由于设计不周，盲目开展实验而造成人力、物力和财力的浪费。
24. 生长素类似物处理插条的方法：
浸泡法：要求溶液浓度较低，处理几小时至一天，最好在遮阴和空气湿度较高的地方；
沾蘸法：把插条基部在浓度较高的药液中蘸一下（约 5s），深约 1.5cm 即可。
25. 课本上的拓展题：
1：将幼小植株在适宜条件下横放，一段时间以后，茎弯曲向上生长，根弯曲向下生长，为什么？该植株在太空站的生长情况将如何？
答：由于重力作用，生长素在下部的浓度高。
对于植物的茎来说，这个浓度的生长素能促进生长，因而下面的生长较快，植物的茎就向上弯曲生长。
同样的生长素浓度，对于植株的根来说，却会抑制生长，因而，根部下面的生长比上面的慢，根就向下弯曲生长。
如果是在太空的空间站中生长，植株就不会出现这样的情况，而是横向生长。
2：我国宋代著作《种艺必用》中，记载了一种促进空中压条生根的方法：“凡嫁接矮果及花，用好黄泥晒干，筛过，用小便浸之。又晒干，筛过，再浸之。又晒又浸，凡十余次。以泥封树枝……则根生。”请分析其中的科学道理。
答：因为人尿中含有微量的生长素，将黄泥反复浸到尿液中晒干，黄泥中就会吸附一定的生长素。用这样的黄泥封裹枝条，就能促进枝条生根。
26. 1926年，科学家观察到，当水稻感染了赤霉菌后，会出现植株疯长的现象：病株往往比正常植株高50%以上，并且结实率大大降低，因而称为恶苗病。
科学家将赤霉素培养基的滤液喷施到健康水稻幼苗上，发现这些幼苗虽没有感染赤霉菌，却出现了恶苗病的症状。
1935年科学家从培养赤霉菌的培养基滤液中分离出致使水稻患恶苗病的物质，称之为赤霉素(简称GA)。

*14,海南,T8A:生长素和赤霉素都能促进植物生长。

27. 赤霉素

合成部位：主要是未成熟的种子、幼根和幼芽。

主要作用：促进细胞伸长，从而引起植株增高；促进种子萌发和果实发育。

*18,海南,T3C:赤霉对果实的发育有抑制作用。（X）

*15,山东,T1B:用赤霉素处理马铃薯块茎，可延长其休眠时间以利于储存。（X）（赤霉素可解除休眠）

28. 脱落酸

合成部位：根冠和萎蔫的叶片等。

分布：将要脱落的器官和组织中含量多。

主要作用：抑制细胞分裂，促进叶和果实的衰老和脱落。

*18,海南,T3D:干旱条件下植物能合成较多的脱落酸。

*17,全国III,T30:ABA有“逆境激素”之称，其在植物体中的主要合成部位有根冠和萎蔫的叶片等。

*15,山东,T1A:苹果树开花后，喷施适宜浓度的脱落酸可防止果实脱落。（X）

29. 细胞分裂素

合成部位：主要是根尖。

主要作用：促进细胞分裂。

30. 乙烯

合成部位：植物体各个部位。

主要作用：促进果实成熟。

*15,山东,T1C:用一定浓度的乙烯利处理采摘后未成熟的香蕉，可促其成熟。

31. 在植物的生长发育和适应环境变化的过程中，各种植物激素并不是孤立地起作用，而是多种激素相互作用共同调节。

32. 例如，科学家在对黄化豌豆幼苗切段的实验研究中发现，低浓度的生长素促进细胞的伸长，但生长素浓度增高到一定值时，就会促进切段中乙烯的合成，而乙烯含量的增高，反过来又抑制了生长素促进切段细胞伸长的作用。

*17,海南,T26:从激素相互作用的角度分析，高浓度生长素抑制植物生长的原因是生长素浓度高时会促进乙烯的合成，乙烯能够抑制植物的生长。

*15,全国I,T2D:豌豆幼苗切段中乙烯的合成受生长素浓度的影响。

33. 激素调节在植物生长发育和对环境的适应过程中发挥着重要作用，但是，激素调节只是植物生命活动调节的一部分。植物的生长发育过程，在根本上是基因组在一定时间和空间上程序性表达的结果。光照、温度等环境因子的变化，会引起植物体内产生包括植物激素合成在内的多种变化，进而对基因组的表达进行调节。

*18,海南,T3B:激素的含量随植物生长发育而变化。

34. 人工合成的对植物的生长发育有调节作用的化学物质称为植物生长调节剂。生长素类似物也是植物生长调节剂。植物生长调节剂具有容易合成、原料广泛、效果稳定等优点。

35. 用乙烯利催熟凤梨，就可以做到有计划地上市；

在芦苇生长期用一定浓度的赤霉素溶液处理，就可以使芦苇的纤维长度增加50%左右；

生产啤酒时，利用大麦芽，实质是利用其中的 α -淀粉酶。用赤霉素处理大麦，可以使大麦种子无须发芽就可以产生 α -淀粉酶。

36. 在蔬菜水果上残留的一些植物生长调节剂会损害人体健康。

例如可以延长马铃薯、大蒜、洋葱贮藏期的青鲜素(抑制发芽)可能有致癌作用。

37. 课本上的题：

1. 许多研究表明：脱落酸在高温条件下容易降解。小麦、玉米在即将成熟时，如果经历持续一段时间的干热之后又遇大雨天气，种子就容易在穗上发芽。请对此现象进行解释。

答：这是因为脱落酸能促进种子休眠，抑制发芽。持续一段时间的高温，能使种子中的脱落酸降解。没有了脱落酸，这些种子就不会像其他种子那样休眠了。然后，大雨天气又给在穗上的种子提供了萌发所需要的水分，于是种子就会不适时地萌发。

2. 用适宜浓度的生长素处理未授粉的番茄雌蕊柱头，可以得到无子番茄，这种果实细胞中的染色体数目和体细胞染色体数目一样，因为果肉细胞由子房壁、胎座等细胞发育而来，染色体数与体细胞一样。

3. 假如现有一种除草剂刚刚研究出来，作为厂里的工程师，假如让你来设计这个产品的说明书，你认为除了浓度参考范围外，还应该在这个说明书中写些什么？

答：适用于哪些庄稼的除草、能除哪些杂草、药物毒性和残留、使用时间、生产日期、有效期、生产者、其他注意事项等。

4. 下列两种关于植物激素的叙述哪种更准确？

①植物激素几乎控制着植物所有的生命活动。

②在植物的生长发育过程中，几乎所有生命活动都受到植物激素的调节。

答：②更准确。①过于绝对，植物生命活动的调节是非常复杂的过程，从根本上说是由基因控制的，环境变化也会影响基因的表达，激素调节只是其中的一种调节方式。

5. 下列物质中，不是植物激素的是：（乙烯、吲哚乙酸、吲哚丁酸、2,4-D）

答：2,4-D，因为它是人工合成的物质，属于植物生长调节剂。

第四章 种群和群落

1. 在一定的自然区域内，同种生物的全部个体形成种群。

2. 同一时间内聚集在一定区域中各种生物种群的集合，构成生物群落。

3. 种群在单位面积或单位体积中的个体数就是种群密度。

4. 种群密度是种群最基本的数量特征。

5. 在调查分布范围较小、个体较大的种群时，可以逐个计数。

6. 估算种群密度最常用的方法之一是样方法。

7. 调查某种昆虫卵的密度、作物植株上蚜虫的密度、跳蝻的密度等，使用样方法。

8. 活动能力强，活动范围大的动物采用标志重捕法。

9. 取样的关键是要做到随机取样。五点取样法和等距取样法都是常用的取样方法。

10. 出生率是指在单位时间内新产生的个体数目占该种群个体总数的比率。

11. 种群的年龄结构是指一个种群中各年龄期的个体数目的比例。

12. 繁殖能力强的种群出生率高，种群增长快。

13. 组成种群的个体，在其生活空间中的位置状态或布局叫做种群的空间特征。种群常见的空间特征有均匀分布、随机分布和集群分布。

14. 理想状态下，种群数量增长的形式，曲线大致呈“J”型。种群经过一定时间的增长后，数量趋于稳定的增长曲线是“S”型。

15. 在环境条件不受破坏的情况下，一定空间中所能维持的种群最大数量称为环境容纳量，又称K值。

16. “J”型增长模型的模型假设：在食物和空间条件充裕、气候适宜、没有敌害等条件下。

17. 自然界的资源和空间总是有限的，当种群密度增大时，种内竞争就会加剧，以该种群为食的动物的数量也会增加，这就会使种群的出生率降低，死亡率增高。当死亡率增加到与出生率相等时，种群的增长就会停止，有时会稳定在一定的水平。

18. 大熊猫栖息地遭到破坏后，由于食物的减少和活动范围的缩小，其K值就会变小。这是大熊猫种群数量锐减的重要原因。因此，建立自然保护区，给大熊猫更宽广的生存空间，改善它们的栖息环境，从而提高环境容纳量，是保护大熊猫的根本措施。

19. 研究种群的变化规律以及影响种群数量变化的因素，对于有害动物的防治、野生生物资源的保护和利用，以及濒危动物种群的拯救和恢复都有着重要意义。

20. 培养液中酵母菌种群数量变化，可以采用抽样检测的方法：先将盖玻片放在计数室，用吸管吸取培养液，滴于盖玻片边缘，让培养液自行渗入。多余培养液用滤纸吸去。稍待片刻，待酵母菌细胞全部沉降到计数室底部，再计数。

21. 种群是一个系统，种群水平的研究集中于种群的数量动态，包括出生率、死亡率、年龄组成、性别比例等。
22. 同一时间内聚集在一定区域中各种生物种群的集合，叫做群落。
23. 群落是更高层次的系统，在群落水平上研究的是：群落的丰富度、优势种、种间关系、群落的结构、群落的演替、群落的范围和边界等。
24. 群落的物种组成是区别不同群落的重要特征。
25. 群落中物种数目的多少称为丰富度。越靠近热带地区，单位面积内的物种越丰富。
26. 在群落中，各个生物种群分别占据了不同的空间，使群落形成一定的空间结构。
27. 在垂直方向上，大多数群落都具有明显的分层现象。
森林植物的分层与对光的利用有关。
垂直结构显著提高了群落利用阳光等环境资源的能力。
28. 群落中植物的垂直结构又为动物创造了多种多样的栖息空间和食物条件，因此，动物也有类似的分层现象。
29. 水平结构：草地在水平方向上，由于地形的变化、土壤湿度和盐碱度的差异、光照强度的不同、生物自身生长特点的不同，以及人与动物的影响等因素，不同地段往往分布着不同的种群，同一地段上种群密度也有差别，它们常呈镶嵌分布。
30. 丰富度统计方法：记名计算法和目测估计法。
土壤中小动物类群丰富度的研究方法：取样器取样法。
*种群密度的调查：植物：样方法；动物：标志重捕法
*研究人类遗传病的遗传方式：在患者家系中调查研究
*研究人类遗传病的发病率：在人群中随机抽样调查
31. 土壤小动物对动植物遗体的分解起着重要的辅助作用。
许多土壤动物有较强的活动能力，而且身体微小，因此不适于用样方法或标志重捕法进行调查。
32. 记名计算法是指在一定面积的样地中，直接数出各种群的个体数目，这一般用于个体较大，种群数量有限的群落。
33. 目测估计法是按预先确定的多度等级来估计单位面积上个体数量的多少。
等级的划分和表示方法有：“非常多、多、较多、较少、少、很少”等等。
34. 立体农业：运用群落的空间结构原理，为充分利用空间和资源而发展起来的一种农业生产模式。
如，果树-草菇结构；桉树-菠萝结构。
35. 随着时间的推移，一个群落被另一个群落代替的过程，就叫做演替。
36. 裸岩上的演替要经历地衣阶段、苔藓阶段、草本植物阶段、灌木阶段、森林阶段。
37. 乔木比灌木具有更强的获得阳光的能力，因而最终占据了优势，成为茂盛的树林。
38. 如果是在干旱的荒漠地区，群落的演替就很难形成树林，或许只发展到草本植物阶段或稀疏的灌木阶段。
39. 初生演替是指在一个从来没有被植物覆盖的地面，或者是原来存在过植被、但被彻底消灭了的地方发生的演替。例如在沙丘、火山岩、冰川泥上进行的演替。
40. 次生演替是指在原有植被虽已不存在，但原有土壤条件基本保留，甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体的地方发生的演替。
如火灾过后的草原、过量砍伐的森林、弃耕的农田上进行的演替。
- *14,全国I,T30：一般来说，若要演替到相对稳定的森林阶段，上述两个演替中次生演替所需的时间短，主要原因是：形成森林需要一定的土壤条件，次生演替起始时即具备该条件，而从裸岩开始的演替要达到该条件需要漫长的时间。
41. 人类活动往往会使群落演替按照不同于自然演替的速度和方向进行。
42. 种群是由同种生物的个体在一定自然区域内组成的群体，并出现个体层次上所没有的一系列特征。
影响种群数量的因素很多，因此种群的数量常常出现波动，在不利条件下，种群数量会急剧下降甚至至消亡。
43. 在我国，退耕还林、还草、还湖，退牧还草是一项功在当代、惠及子孙的生态工程。

第五章 生态系统及其稳定性

1. 从群落的演替可以看出，一定区域内无机环境的状况，决定了那些生物能够在这一区域定居和繁衍，生物群落的存在又改变着无机环境。在环境条件大体相同的地方，群落的外貌和结构往往也相近或相似，这些都说明生物群落与无机环境有着密不可分的联系。
2. 由生物群落和它的无机环境相互作用而形成的统一整体，叫做生态系统。
3. 生态系统中生物与生物之间，生物与无机环境之间是通过能量流动和物质循环相互联系的。
4. 生态系统类型众多，一般可分为自然生态系统和人工生态系统两大类。
自然生态系统又可分为水域生态系统和陆地生态系统。
人工生态系统又可分为农田生态系统、人工林生态系统、果园生态系统、城市生态系统。
5. 生态系统的结构：由生态系统的组成成分和营养结构（食物链、食物网）构成。
6. 生态系统的组成成分包括：
 - ①非生物的物质和能量：阳光、热能、水、空气、无机盐等。
 - ②生产者：自养生物，主要是绿色植物。
 - ③消费者：动物，包括植食性动物、肉食性动物、杂食性动物和寄生动物等。
 - ④分解者：能将动植物遗体残骸中的有机物分解成无机物，主要是细菌和真菌。
7. 生产者可以说是生态系统的基石。
消费者通过自身的新陈代谢，能够将有机物转化为无机物，这些无机物排出体外后又可以被生产者重新利用。
消费者能够加快生态系统的物质循环。此外，消费者对于植物的传粉和种子的传播等具有重要作用。
分解者能将动植物遗体和动物的排遗物分解成无机物。
因此，生产者、消费者和分解者是紧密联系，缺一不可的。

*17,海南,T28:消费者的作用。
*18,全国I,T29:分解者通过呼吸作用将动植物遗体和动物排遗物的有机物分解来获得生命活动所需的能量。
8. 许多食物链彼此相互交错连接成的复杂营养结构，就是食物网。
9. 错综复杂的食物网是生态系统保持相对稳定的重要条件。
10. 一般认为，食物网越复杂，生态系统抵抗外界干扰的能力(即抵抗力稳定性)就越强。
11. 食物链和食物网是生态系统的营养结构，生态系统的物质循环和能量流动就是沿着这种渠道进行的。
12. 生态系统中能量的输入、传递、转化和散失的过程，称为生态系统的能量流动。
13. 几乎所有的生态系统所需要的能量都来自太阳。太阳每天输送到地球的能量大约为 1×10^{19} kJ，这些能量绝大部分都被地球表面的大气层所吸收、散射和反射掉，大约只有 1% 以可见光的形式被生产者通过光合作用转化为化学能，固定在它们所制造的有机物中。这样，太阳能就输入到了生态系统的第一营养级。

*18,全国I,T29:太阳能进入生态系统的主要过程是绿色植物通过光合作用将太阳能转化为化学能储存在有机物中。
14. 输入第一营养级的能量，
一部分在生产者的呼吸作用中以热能的形式散失了；
一部分用于生产者的生长、发育和繁殖等生命活动，储存在植物体的有机物中。
构成植物体的有机物中的能量，
一部分随着残枝败叶等被分解者分解而释放出来；
另一部分则被初级消费者摄入体内，
这样，能量就流入了第二营养级。
15. 据热力学第二定律，在封闭系统中，随着时间的推移无序性将增加。生命系统是开放系统，可以通过获取能量来维持系统的有序性。
16. “未利用”是指未被自身呼吸作用消耗，也未被后一个营养级和分解者利用的能量。

17. 生态系统的能量流动具有两个明显的特点:①生态系统中能量流动是单向的。②能量在流动过程中逐级递减。
18. 一般来说,在输入到某一个营养级的能量中,只有10%—20%的能量能够流到下一个营养级,也就是说,能量在相邻两个营养级间的传递效率大约是10%—20%。
19. 从能量金字塔可以看出,在一个生态系统中,营养级越多,在能量流动过程中消耗的能量就越多。生态系统中的能量流动一般不超过4—5个营养级。
20. 任何生态系统都需要不断得到来自系统外的能量补充,以便维持生态系统的正常功能。如果一个生态系统在一段较长时期内没有能量(太阳能或现成有机物质)输入,这个生态系统就会崩溃。
21. 研究生态系统的能量流动的意义:
- ①实现对能量的多级利用,从而大大提高能量的利用率。沼气池和“桑基鱼塘”都体现了这个原理;
 - ②调整生态系统中的能量流动关系,使能量持续高效地流向对人类最有益的部分。
22. 生态系统中能量多级利用和物质循环再生是生态学的一条基本原理。在生态系统中,能量流动和物质循环主要是通过食物链来完成的。食物链既是一条能量转换链,也是一条物质传递链,从经济上看还是一条价值增值链。
23. 因此,遵循这一原理,就可以合理设计食物链,使生态系统中的物质和能量被分层次多级利用,使生产一种产品时产生的有机废弃物,成为生产另一种产品的投入,也就是使废物资源化,以便提高能量转化效率,减少环境污染。
24. 生态系统依靠太阳不断地提供能量,而生态系统中的物质却都是由地球提供的。
25. 碳在生物群落与无机环境之间的循环主要是以二氧化碳的形式进行的。(*14,全国II,T31) 大气中的二氧化碳能够随着大气环流在全球范围内流动,因此,碳循环具有全球性。
26. 组成生物体的**C、H、O、N、P、S**等元素,都不断进行着从无机环境到生物群落,又从生物群落到无机环境的循环过程,这就是生态系统的物质循环。这里所说的生态系统,指的是地球上最大的生态系统——生物圈,其中的物质循环具有全球性,因此又叫生物地球化学循环。
27. 在自然生态系统中,植物通过光合作用从大气中摄取碳的速率,与通过生物的呼吸作用和分解作用而把碳释放到大气中的速率大致相同。
28. 落叶是在土壤微生物的作用下腐烂的吗?以带有落叶的土壤为实验材料。采用对照实验的办法,设计实验组和对照组。对照组的土壤不做处理(自然状态);实验组的土壤要进行处理,以尽可能排除土壤微生物的作用,同时要尽可能避免土壤理化性质的改变(例如,将土壤用塑料袋包好,放在60℃恒温箱1h灭菌)。
29. 能量流动和物质循环是生态系统的主要功能,二者同时进行,彼此相互依存,不可分割。
- *14,全国II,T31:一般来说,生态系统的功能包括物质循环、能量流动,此外,还具有信息传递等功能。
30. 能量的固定、储存、转移和释放,都离不开物质的合成和分解等过程。物质作为能量的载体,使能量沿着食物链(网)流动;能量作为动力,使物质能够不断地在生物群落和无机环境之间循环往返。生态系统中的各种组成成分,正是通过能量流动和物质循环,才能够紧密地联系在一起,形成一个统一的整体。
31. 生态系统中的光、声、温度、湿度、磁力等,通过物理过程传递的信息,称为物理信息。物理信息的来源可以是无机环境,也可以是生物。
32. 生物在生命活动过程中,还产生一些可以传递信息的化学物质,诸如植物的生物碱、有机酸等代谢产物,以及动物的性外激素等,这就是化学信息。
33. 科学实验表明,昆虫,鱼类以及哺乳类等生物体中都存在能传递信息的化学物质——信息素。
34. 动物的特殊行为,对于同种或异种生物也能够传递某种信息,即生物的行为特征可以体现为行为信息。
35. 生命活动的正常进行,离不开信息的作用;
生物种群的繁衍,也离不开信息的传递。
信息还能够调节生物的种间关系,以维持生态系统的稳定。
(例如,在草原上,当草原返青时,“绿色”为食草动物提供了可以采食的信息;森林中,狼能够

依据兔留下的气味去猎捕后者，兔同样也能够依据狼的气味或行为特征躲避猎捕）

36. 信息传递在农业生产中的应用有两个方面：

- 一是提高农产品或畜产品的产量；
- 二是对有害动物进行控制。

37. 利用模拟的动物信息吸引大量的传粉动物，就可以提高果树的传粉效率和结实率。

38. 目前控制动物危害的技术大致有化学防治、生物防治和机械防治等。这些方法各有优点，但是目前人们越来越倾向于利用对人类生存环境无污染的生物防治。

39. 生物防治中有些就是利用信息传递作用。

例如，利用音响设备发出结群信号吸引鸟类，使其结群捕食害虫；利用昆虫信息素诱捕或警示有害动物，降低害虫的种群密度。人们还可以利用特殊的化学物质扰乱某些动物的雌雄交配，使有害动物种群的繁殖力下降，从而减少有害动物对农作物的破坏。

40. 生态系统所具有的保持或恢复自身结构和功能相对稳定的能力，叫做生态系统的稳定性。生态系统之所以能维持相对稳定，是由于生态系统具有自我调节能力。

41. 当河流受到轻微的污染时，能通过物理沉降、化学分解和微生物的分解，很快消除污染，河流中的生物种类和数量不会受到明显的影响。

42. 负反馈调节在生态系统中普遍存在，它是生态系统自我调节能力的基础。

43. 不仅生物群落内部存在负反馈调节，生物群落与无机环境之间也存在负反馈调节。

44. 生态系统的自我调节能力不是无限的。当外界干扰因素的强度超过一定限度时，生态系统的自我调节能力会迅速丧失，这样，生态系统就到了难以恢复的程度。

*14,山东,T27:如果污染超过海洋生态系统的自我调节能力，海洋生态系统就很难恢复到原来的状态。

45. 生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构与功能保持原状(不受损害)的能力，叫做抵抗力稳定性；生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复到原状的能力，叫做恢复力稳定性。

46. 一般来说，生态系统中的组分越多，食物网越复杂，其自我调节能力就越强，抵抗力稳定性就越高。

47. 生态系统在受到不同的干扰（破坏）后，其恢复速度与恢复时间是不一样的。

48. 提高生态系统的稳定性，

一方面要控制对生态系统干扰的程度，对生态系统的利用应该适度，不应超过生态系统的自我调节能力；

另一方面，对人类利用强度较大的生态系统，应实施相应的物质、能量投入，保证生态系统内部结构与功能的协调。

49. 要使人工微生态系统（生态缸）正常运转，在设计时要考虑系统内不同营养级生物之间的合适比例。应该注意，人工生态系统的稳定性是有条件的，也可能是短暂的。

50. 封上生态缸盖。将生态缸放置于室内通风、光线良好的地方，但要避免阳光直接照射。

51. 恢复生态学的目标是，重建某一区域历史上曾有的植物和动物群落，使这一区域生态系统的结构与功能恢复到（或接近）受干扰前的原状。

52. 恢复生态学主要利用的是生物群落演替理论，特别强调生态系统的自我调节能力与生物的适应性，充分依靠生态系统自身的能力，并辅以有效的人为手段(物质、能量的投入)，从而尽快使生态系统从受损的退化状态恢复到正常的健康状态。

53. 生态系统具有自我调节能力，这是生态系统稳定性的基础。

第六章 生态环境的保护

1. 只有正确处理人与资源和环境的关系，走可持续发展之路，才是人类唯一的正确选择。

2. 全球性生态环境问题主要包括全球气候变化、水资源短缺、臭氧层破坏、酸雨、土地荒漠化、海洋污染和生物多样性锐减等。

3. 生物圈内所有的植物、动物和微生物，它们拥有的全部基因以及各种各样的生态系统，共同构成了生物多样性。

4. 生物多样性的价值：一是目前人类尚不清楚的潜在价值；二是对生态系统起到重要调节功能的间接价值（也叫做生态功能，如森林和草地对水土的保持作用，湿地在蓄洪防旱、调节气候等方面的作用；三是对人类有食用、药用和工业原料等实用意义的，以及有旅游观赏、科学的研究和文学艺术创作等非实用意义的直接价值。生物多样性的间接价值明显大于它的直接价值。
5. 就地保护是指在原地对被保护的生态系统或物种建立自然保护区以及风景名胜区等，这是对生物多样性最有效的保护。
易地保护是指把保护对象从原地迁出，在异地进行专门保护。例如，建立植物园、动物园以及濒危动植物繁育中心等，这是为将灭绝的物种提供最后的生存机会。
此外，建立精子库、种子库等，利用生物技术对濒危物种的基因进行保护，等等，也是对濒危物种保护的重要措施。
近些年来，我国科学家还利用人工授精、组织培养和胚胎移植等生物技术，加强对珍稀、濒危物种的保护，取得了可喜的成绩。
6. 保护生物多样性，关键是要协调好人与生态环境的关系，如控制人口的增长、合理利用自然资源、防治环境污染等。
保护生物多样性，还要加强立法、执法和宣传教育，使每个人都理性地认识到保护生物多样性的意义。
保护生物多样性，只是反对盲目地、掠夺式地开发利用，而不意味着禁止开发和利用。
7. 可持续发展的含义是“在不牺牲未来几代人需要的情况下，满足我们这代人的需要”，它追求的是自然、经济、社会的持久而协调的发展。

教材黑体字

必修一 分子与细胞

1. 科学家根据细胞内有无以核膜为界限的细胞核，把细胞分为真核细胞和原核细胞两大类。
2. 氨基酸是组成蛋白质的基本单位。
3. 一切生命活动都离不开蛋白质，蛋白质是生命活动的主要承担者。
4. 核酸是细胞内携带遗传信息的物质，在生物体的遗传、变异和蛋白质的生物合成中具有极其重要的作用。
5. 糖类是主要的能源物质。
6. 脂肪是细胞内良好的储能物质。
7. 每一个单体都以若干个相连的碳原子构成的碳链为基本骨架，由许多单体连接成多聚体。
8. 水在细胞中以两种形式存在。一部分与细胞内的其他物质相结合，叫做结合水。
细胞中绝大部分的水以游离的形式存在，可以自由流动，叫做自由水。
9. 细胞中大多数无机盐以离子的形式存在。
10. 细胞膜主要由脂质和蛋白质组成。
11. 细胞膜的功能：将细胞与外界环境分隔开；控制物质进出细胞；进行细胞间的信息交流。
12. 细胞器膜和细胞膜、核膜等结构，共同构成细胞的生物膜系统。
13. 细胞核控制着细胞的代谢和遗传。
14. 细胞核是遗传信息库，是细胞代谢和遗传的控制中心。
15. 细胞膜和其他生物膜都是选择透过性膜。
16. 物质通过简单的扩散作用进出细胞，叫做自由扩散。
进出细胞的物质借助载体蛋白的扩散，叫做协助扩散。
物质从低浓度一侧运输到高浓度一侧，需要载体蛋白的协助，同时还需要消耗细胞内化学反应所释放的能量，这种方式叫做主动运输。
17. 细胞中每时每刻都进行着许多化学反应，统称为细胞代谢。
18. 分子从常态转变为容易发生化学反应的活跃状态所需要的能量称为活化能。
19. 同无机催化剂相比，酶降低活化能的作用更显著，因而催化效率更高。
20. 酶是活细胞产生的具有催化作用的有机物，其中绝大多数酶是蛋白质。
21. 酶所催化的化学反应一般是在比较温和的条件下进行的。
22. ATP 是细胞内的一种高能磷酸化合物。
23. 细胞呼吸是指有机物在细胞内经过一系列的氧化分解，生成二氧化碳或其他产物，释放出能量并生成 ATP 的过程。
24. 有氧呼吸是指细胞在氧的参与下，通过多种酶的催化作用，把葡萄糖等有机物彻底氧化分解，产生二氧化碳和水，释放能量，生成许多 ATP 的过程。

25. 叶绿素 a 和叶绿素 b 主要吸收蓝紫光和红光，胡萝卜素和叶黄素主要吸收蓝紫光。
26. 吸收光能的四种色素就分布在类囊体的薄膜上。
27. 叶绿体是进行光合作用的场所。它内部的巨大膜表面上，不仅分布着许多吸收光能的色素分子，还有许多进行光合作用所必需的酶。
28. 光合作用是指绿色植物通过叶绿体，利用光能，把二氧化碳和水转化成储存着能量的有机物，并且释放出氧气的过程。
29. 光反应阶段：光合作用第一个阶段中的化学反应，必须有光才能进行。这个阶段叫做光反应阶段。
30. 暗反应阶段：光合作用第二个阶段中的化学反应，有没有光都可以进行，这个阶段叫做暗反应阶段。
31. 细胞表面积与体积的关系限制了细胞的长大。
32. 细胞在分裂之前，必须进行一定的物质准备。细胞增殖包括物质准备和细胞分裂整个连续的过程。
33. 连续分裂的细胞，从一次分裂完成时开始，到下一个分裂完成时为止，为一个细胞周期。
34. 在个体发育中，由一个或一种细胞增殖产生的后代，在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程，叫做细胞分化。
35. 细胞的全能性是指已经分化的细胞，仍然具有发育成完整个体的潜能。
36. 由基因所决定的细胞自动结束生命的过程，就叫细胞凋亡。
37. 有的细胞受到致癌因子的作用，细胞中遗传物质发生变化，就变成不受机体控制的、连续进行分裂的恶性增殖细胞，这种细胞就是癌细胞。

必修二 遗传与进化

1. 分离定律：在生物的体细胞中，控制同一性状的遗传因子成对存在，不相融合；在形成配子时，成对的遗传因子发生分离，分离后的遗传因子分别进入不同的配子中，随配子遗传给后代。
2. 自由组合定律：控制不同性状的遗传因子的分离和组合是互不干扰的；在形成配子时，决定同一性状的成对的遗传因子彼此分离，决定不同性状的遗传因子自由组合。
3. 减数分裂是进行有性生殖的生物，在产生成熟生殖细胞时进行的染色体数目减半的细胞分裂。在减数分裂过程中，染色体只复制一次，而细胞分裂两次。减数分裂的结果是，成熟生殖细胞中的染色体数目比原始生殖细胞的减少一半。
4. 减数分裂过程中配对的两条染色体，形状和大小一般相同，一条来自父方，一条来自母方，叫同源染色体。
同源染色体两两配对的现象叫做联会。联会后的每对同源染色体含有四条染色单体，叫一个四分体。
5. 减数分裂过程中染色体数目的减半发生在减数第一次分裂。
6. 受精卵中的染色体数目恢复到体细胞中的数目，其中有一半的染色体来自精子，另一半来自卵细胞。
7. 基因和染色体行为存在着明显的平行关系。
8. 基因的分离定律的实质是：在杂合体的细胞中，位于一对同源染色体上的等位基因，具有一定的独立性；在减数分裂形成配子的过程中，等位基因会随同源染色体的分开而分离，分别进入两个配子中，独立地随配子遗传给后代。
9. 基因的自由组合定律的实质是：位于非同源染色体上的非等位基因的分离或组合是互不干扰的；在减数分裂过程中，同源染色体上的等位基因彼此分离的同时，非同源染色体上的非等位基因自由组合。
10. 有的基因位于性染色体上，所以遗传上总是和性别相关联，这种现象叫做伴性遗传。
11. 因为绝大多数生物的遗传物质是 DNA，所以说 DNA 是主要的遗传物质。
12. DNA 分子是以 4 种脱氧核苷酸为单位连接而成的长链，这 4 种脱氧核苷酸分别含有 A、T、C、G 四种碱基。
磷酸—脱氧核糖骨架安排在螺旋外部，碱基安排在螺旋内部的双链螺旋。
腺嘌呤（A）的量总是等于胸腺嘧啶（T）的量；鸟嘌呤（G）的量总是等于胞嘧啶（C）的量。
DNA 中，A 一定与 T 配对，G 一定与 C 配对。这叫做碱基互补配对原则。
13. DNA 分子的复制是一个边解旋边复制的过程，复制需要模板、原料、能量和酶等基本条件。
DNA 分子独特的双螺旋结构，为复制提供了精确的模板，通过碱基互补配对，保证了复制能够准确地进行。

14. 遗传信息蕴藏在4种碱基的排列顺序之中；碱基排列顺序的千变万化，构成了DNA分子的多样性，而碱基的特定的排列顺序，又构成了每一个DNA分子的特异性；DNA分子的多样性和特异
- 性是生物体多样性和特异性的物质基础。DNA分子上分布着多个基因。
15. 基因是有遗传效应的DNA片段。
16. RNA是在细胞核中，以DNA的一条链为模板合成的，这一过程称为转录。
17. 游离在细胞质中的各种氨基酸，就以mRNA为模板合成具有一定氨基酸顺序的蛋白质，这一过程叫做翻译。
18. 基因通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物体的性状。
19. 基因还能通过控制蛋白质的结构直接控制生物体的性状。
20. DNA分子中发生碱基对的替换、增添和缺失，而引起的基因结构的改变，叫做基因突变。
21. 由于自然界诱发基因突变的因素很多，基因突变还可以自发产生，因此，基因突变在生物界中是普遍存在的。
22. 基因突变是随机发生的、不定向的。
23. 在自然状态下，基因突变的频率是很低的。
24. 基因重组是指在生物体进行有性生殖的过程中，控制不同性状的基因的重新组合。
25. 染色体结构的改变，都会使排列在染色体上的基因的数目或排列顺序发生改变，可能导致性状的变异。
26. 染色体数目的变异可以分为两类：一类是细胞内个别染色体的增加或减少，另一类是细胞内染色体数目以染色体组的形式成倍地增加或减少。
27. 人类遗传病通常是指由于遗传物质改变而引起的人类疾病，主要可以分为单基因遗传病、多基因遗传病和染色体异常遗传病三大类。
28. 杂交育种是将两个或多个品种的优良性状通过交配集中在一起，再经过选择和培育，获得新品种的方法。
29. 诱变育种是利用物理因素（如X射线、 γ 射线、紫外线、激光等）或化学因素（如亚硝酸、硫酸二乙酯等）来处理生物，使生物发生基因突变。
30. 基因工程，又叫做基因拼接技术或DNA重组技术。通俗地说，就是按照人们的意愿，把一种生物的某种基因提取出来，加以修饰改造，然后放到另一种生物的细胞里，定向地改造生物的遗传性状。
31. 生活在一定区域的同种生物的全部个体叫做种群。
32. 一个种群中全部个体所含有的全部基因，叫做这个种群的基因库。
33. 在一个种群基因库中，某个基因占全部等位基因数的比率，叫做基因频率。
34. 基因突变产生新的等位基因，这就可能使种群的基因频率发生变化。
35. 在自然选择的作用下，种群的基因频率会发生定向改变，导致生物朝着一定的方向不断进化。
36. 能够在自然状态下相互交配并且产生可育后代的一群生物称为一个物种。
37. 不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展，这就是共同进化。

必修三 稳态与环境

- 不论男性还是女性，体内都含有大量以水为基础的液体，这些液体统称为体液。
- 由细胞外液构成的液体环境叫做内环境。
- 正常机体通过调节作用，使各个器官、系统协调活动，共同维持内环境的相对稳定状态叫做稳态。
- 内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。
- 兴奋是指动物体或人体内的某些组织（如神经组织）或细胞感受外界刺激后，由相对静止状态变为显著活跃状态的过程。
- 人的大脑皮层除了对外部世界的感知以及控制机体的反射活动外，还具有语言、学习、记忆和思维等方面的高级功能。
- 由内分泌器官（或细胞）分泌的化学物质进行调节，这就是激素调节。
- 在一个系统中，系统本身工作的效果，反过来又作为信息调节该系统的工作，这种调节方式叫做反馈调节。反馈调节是生命系统中非常普遍的调节机制，它对于机体维持稳态具有重要意义。
- 激素调节的特点：微量和高效、通过体液运输、作用于靶器官或靶细胞。
- 由植物体内产生，能从产生部位运送到作用部位，对植物的生长发育有显著影响的微量有机物，称作植物激素。

11. 生长素的作用表现出两重性：既能促进生物，也能抑制生物；既能促进发芽，也能抑制发芽；既能防止落花落果，也能疏花疏果。
12. 人工合成的对植物的生长发育有调节作用的化学物质称为植物生长调节剂。
13. 种群在单位面积或单位体积中的个体数就是种群密度。种群密度是种群最基本的数量特征。
14. 自然界确有类似细菌在理想条件下种群数量增长的形式，如果以时间为横坐标，种群数量为纵坐标画出曲线来表示，曲线则大致呈“J”型。
15. 种群经过一定时间的增长后，数量趋于稳定的增长曲线，称为“S”型曲线。
16. 在环境条件不受破坏的情况下，一定空间中所能维持的种群最大数量称为环境容纳量，又称K值。
17. 同一时间内聚集在一定区域中各种生物种群的集合，叫做群落。
18. 群落中物种数目的多少称为丰富度。
19. 随着时间的推移，一个群落被另一个群落代替的过程，就叫做演替。
20. 由生物群落与它的无机环境相互作用而形成的统一整体，叫做生态系统。
21. 许多食物链彼此相互交错连接成的复杂营养结构，就是食物网。
22. 组成生物体的C、H、O、N、P、S等元素，都不断进行着从无机环境到生物群落，又从生物群落到无机环境的循环过程，这就是生态系统的物质循环。
23. 生命活动的正常进行，离不开信息的作用；生物种群的繁衍，也离不开信息的传递。
24. 信息还能够调节生物的种间关系，以维持生态系统的稳定。
25. 生态系统所具有的保持或恢复自身结构和功能相对稳定的能力，叫做生态系统的稳定性。
26. 负反馈调节在生态系统中普遍存在，它是生态系统自我调节能力的基础。
27. 全球性生态环境问题主要包括全球气候变化、水资源短缺、臭氧层破坏、酸雨、土地荒漠化、海洋污染和生物多样性锐减等。
28. 生物圈内所有的植物、动物和微生物，它们所拥有的全部基因以及各种各样的生态系统，共同构成了生物多样性。
29. 生物多样性的价值有潜在价值、间接价值、直接价值。
30. 可持续发展的含义是在不牺牲未来几代人需要的情况下，满足我们这代人的需要，它追求的是自然、经济、社会的持久而协调的发展。

选修三 现代生物科技专题

1. 实现基因工程的操作过程至少需要三种工具，即准确切割DNA的“手术刀”——限制性核酸内切酶、将DNA片段再连接起来的“缝合针”——DNA连接酶、将体外重组好的DNA导入受体细胞的“运输工具”——运载体。
2. 获取目的基因是实施基因工程的第一步。
3. 基因表达载体的构建是实施基因工程的第二步，也是基因工程的核心。
4. 将目的基因导入受体细胞是实施基因工程的第三步。
5. 目的基因导入受体细胞后，是否可以稳定维持和表达其遗传特性，只有通过检测与鉴定才能知道。这是基因工程的第四步工作。也是检查基因工程是否成功的一步。
6. 基因工程的应用：抗虫转基因植物、抗病转基因植物、其他抗逆转基因植物、利用转基因改良植物的品质、用于提高动物生长速度、用于改善畜产品的品质、用转基因动物生产药物、用转基因动物作器官移植的供体。
7. 基因工程在原则上只能生产自然界已存在的蛋白质。
8. 具有某种生物全部遗传信息的任何一个细胞，都具有发育成完整生物体的潜能，也就是说，每个生物细胞都具有全能性的特点。
9. 植物组织培养就是在无菌和人工控制条件下，将离体的植物器官、组织、细胞，培养在人工配制的培养基上，给予适宜的培养条件，诱导其产生愈伤组织、丛芽，最终形成完整的植株。
10. 植物体细胞杂交就是将不同种的植物体细胞，在一定条件下融合成杂种细胞，并把杂种细胞培育成新的植物体的技术。
11. 植物细胞工程的实际应用：植物繁殖的新途径——微型繁殖、作物脱毒、人工种子；作物新品种的培育——单倍体育种、突变体的利用；细胞产物的工厂化生产。
12. 动物细胞培养就是从动物机体中取出相关的组织，将它分散成单个细胞，然后，放在适宜的培养基中，让这些细胞生长和增殖。
13. 动物核移植是将动物的一个细胞的细胞核，移入一个已经去掉细胞核的卵母细胞中，使其重组并发育成一个新的胚胎，这个新的胚胎最终发育为动物个体。

14. 动物细胞融合也称细胞杂交，是指两个或多个动物细胞结合形成一个细胞的过程。
15. 胚胎移植是指将雌性动物的早期胚胎，或者通过体外受精及其他方式得到的胚胎，移植到同种的、生理状态相同的其他雌性动物的体内，使之继续发育为新个体的技术。
16. 胚胎分割是指采用机械方法将早期胚胎切割成2等份、4等份或、8等份等，经移植获得同卵双胎或多胎的技术。
17. 生态经济主要是通过实行“循环经济”的原则，使一个系统产出的污染物，能够成为本系统或者另一个系统的生产原料，从而实现废弃物的资源化，而实现循环经济最重要的手段之一就是生态工程。
18. 在肯定生态工程的作用，特别是对恢复和重建受损一态环境的重要作用的同时，不要忘记大自然固有的强大的生态恢复力量；更不能误认为只要有了生态工程，就可以走发达国家“先污染、破坏。后治理”的老路。

笔记

杂乱笔记

1. 同一株绿色开花植物不同部位细胞培养得到的愈伤组织的基因可能不同，原因在于花粉的基因数目为正常植株的一半。
2. 鉴定DNA使用二苯胺沸水浴加热，观察到蓝色沉淀。观察DNA可用甲基绿染色，便于观察。
3. 培养的供体动物细胞为传代10代以内（原代培养中），为了保证供体细胞的正常二倍体核型和正常增殖能力。
4. 植物或动物细胞培养的条件：1，培养基无菌无毒；2，适宜的温度、PH值和气体环境；3，植物生长调节剂（植物细胞）、血清和血浆（动物细胞）
5. 标记病毒的方法：先用放射性同位素培养寄主细胞，再用寄主细胞培养病毒。
6. 血压指的是血液在血管内流动时作用于单位面积血管壁的侧压力，心跳加快和血管收缩可以使血压升高。
7. 染色体染色通常使用龙胆紫溶液或醋酸洋红溶液。
8. 肾小管腔内液体的渗透压升高，使肾小管吸收水分，尿量增加。
9. 血液渗透压升高，使肾小管和集合管重吸收水分到血液，肾小管内水分减少，尿量减少。
10. 重吸收是指肾小管上皮细胞将小管液中的水分和某些溶质，部分地或全部地转运到血液的过程。
11. 人体成熟的红细胞无较多细胞器，会进行无氧呼吸。

实验设计

1，实验设计所遵循的三大基本原则

1. 单一变量原则：除了自变量（实验变量）以外，应使实验组与对照组的无关变量保持相同且适宜。如生物材料相同（大小、生理状况、年龄、性别等）、实验器具相同（型号，洁净程度等）、实验试剂相同（用量、浓度，使用方法等）和条件相同（保温或冷却、光照或黑暗、搅拌、震荡等）。
2. 对照原则：应设置对照试验，使实验组与对照组的自变量不同（其它因素都相同），以便减少实验误差。也可以是自身对照，如同一生物体在不同时段或不同部位也可以形成自身对照。
3. 平行重复原则：在试验中为了避免实验结果的偶然性，必须对所做实验进行足够次数的重复，以获得多次实验结果的平均值，保证实验结果的准确性。

2，三大变量（自变量，因变量，无关变量）

自变量	因变量	无关变量
又称作实验变量，是研究者主动操纵的实验所探究的条件和因子，是作用于实验对象的刺激变量，坐标系中横轴标识和不同曲线的条件一般为自变量。	又称作反应变量，是随着自变量变化而产生反应或发生变化的变量，应具有可测性和客观性，坐标轴中纵轴标识一般为因变量。	又称作干扰变量，是指与研究目标无关，但却影响着实验结果的变量。实验时需要控制无关变量相同且适宜。

3，对照试验的类型

1. 空白对照：对照组为自然状态下不作处理的对象，实验组为施加实验变量处理的对象。
2. 自身对照：实验处理前的对象为对照组，实验处理后的对象为实验组。
3. 相互对照：不单设对照组，而是几个实验组相互对照。
4. 条件对照：给对象施加某种实验处理，虽然不是检验假设需要的，但更能充分说明实验变量。

问答

Q1：花粉离体培养与花药离体培养有区别吗？花药离体培养与单倍体育种有区别吗？它们最终获得什么？

A1：花粉是花药里的花粉母细胞，花粉离体培养等于花药离体培养，最终得到单倍体植株。区别于单倍体育种，单倍体育种包括花药离体培养和将培养后得到的单倍体植株（种子或幼芽）用秋水仙素处理，使之染色体加倍为正常植株，最终得到纯合子植株。单倍体育种的优点在于可以大大加快育种速度。

Q2：什么情况下，生物体的遗传不符合自由组合定律或分离定律？

A2：前提是生物为有性生殖。若控制不同表现型的基因在同一染色体上，会出现基因的“连锁”现象，不符合自由组合定律。若基因在同源染色体（如X或Y染色体）的非同源区段，则不存在等位基因，没有等位基因随同源染色体的分开而分离的过程，不符合基因的分离定律。

Q3：染色体组是什么？单倍体、二倍体、多倍体是什么意思？

A3：如果是由配子发育而成的个体，无论有几个染色体组，都称为单倍体。如果是受精卵发育而成的个体，有几个染色体组，就是几倍体。

1. 染色体组：细胞中的一组完整非同源染色体，它们在形态和功能上各不相同，但是携带着控制一种生物生长、发育、遗传和变异的全部信息，这样的一组染色体，叫做一个染色体组。
2. 单倍体：体细胞中含有本物种配子染色体数目的个体。
3. 二倍体：由受精卵发育而成的体细胞中含2个染色体组的个体。
4. 多倍体：由受精卵发育而成的体细胞中含3个或3个以上染色体组的个体。

Q4：两动物细胞融合，融合后的细胞中有几个细胞核？多少条染色体？最多染色体数目为多少？

A4：细胞核也会融合，融合后只有一个细胞核。染色体数目为融合之前的两个细胞的染色体数目之和。在细胞有丝分裂后期，着丝点分裂，染色单体分离，染色体数目为正常细胞的两倍，此时染色体数目最多。