



学风朋辈引领行动中心

新生入学资料

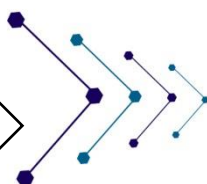
汇总：严啸、陆宇洋、杨威威、王晓宇

审校：蒋月儿、张晓辉、姜子音、孙彦齐、

曾涵颖、尤晨宇、朱文鹏、杨智江、

刘武韬、梁广、王乐宁、芦志奇

扫描右侧二维码
关注学风朋辈微信平台
获取课程资料动态





学风朋辈的全称为：北京化工大学学风朋辈引领行动中心，英文名称为：Student Peer Center of Beijing University of Chemical Technology (简称“SPC”)。北京化工大学学风朋辈引领行动中心是由我校学生工作办公室、校团委领导的校级学生组织。

学风朋辈的主要工作是按照学校学风建设的总体要求，开展包括朋辈学业辅导、学业咨询、资源共享、难点解答、学风营造等与学生学业发展相关的工作。

学风朋辈的宗旨是服务我校学生学业发展，致力于营造积极向上、你争我赶、公平竞争的校园学习文化氛围，定时更新学习资源和有效信息，秉承我校校训“宏德博学，化育天工”，用热情及责任进一步推动我校学风建设工作。

按照学习学风建设的总体目标，学风朋辈在发展过程中不断寻求自身的改革创新，根据自身发展需求，现下设朋辈辅导部、发展咨询部、推广宣传部、秘书处、人事部、事务拓展部共六大职能部门。

学风朋辈自成立已开展了多项精品活动：“朋辈学业辅导”、“学业咨询工作坊”、“学习资料发放”、“学霸答疑”、“学霸经验分享会”。同时，本着强化我校学生专业知识技能，提高学生学习主动性和积极性的服务宗旨，学风朋辈已承办了多次学业发展辅导中心“团体工作坊”活动、“学业·职业规划大赛”等特色活动。学风朋辈正以更加积极的姿态协助我校不断完善教学过程中教与学的环节。

为了及时有效地为我校学子进行学业辅导，分享学习资源。学风朋辈创建了学委网，并拥有自己的微信公众平台（BUCTSPC），定时更新学习资源和有效信息，方便广大学生的学习和生活。



一、语文

【必备知识点】文学常识

文学常识广义指涵盖文化的各种问题。包括作家，年代，作品，文学中的地理，历史各种典故，故事，也包括一般的人们众所周知的文学习惯。

古代文化常识。如天文历法、地理、官职、科举礼仪、称谓名号等。

【例题】1.《诗经》是我国第一部诗歌总集，共收入 305 篇诗歌，这些诗歌创作的时代大约是在什么历史时段？（ ）

- A. 西周初年至春秋中叶五百多年
B. 西周初年至春秋中叶三百多年
C. 东周初年至春秋中叶三百多年
D. 西周初年至战国中叶五百多年

2. 先秦时期，提出“民为贵，社稷次之，君为轻”民本思想的哲学家是哪位？（ ）

- A. 孔子
B. 孟子
C. 庄子
D. 管子

3. 曹植是建安时期最富盛名的诗人，《诗品》概况曹植的艺术风格为“骨气奇高，词采华茂。”

以下哪首诗歌不是他的作品？（ ）

- A.《白马篇》
B.《美女篇》
C.《洛神赋》
D.《神女赋》

4. 南宋词人辛弃疾在《水龙吟》一词中写道：“须信此翁未死，到如今凛然生气，吾侪心事，古今长在”，此翁指哪位历史人物？（ ）

- A. 文天祥
B. 屈原
C. 司马迁
D. 陶潜

5. 乐府原本是两汉时期的音乐机关，魏晋六朝时将乐府所长的诗歌称作“乐府”。班固总结西汉乐府民歌的特点是“感于哀乐，缘事而发”。以下诗句中哪些出自汉乐府？（ ）

- A. 十五从军征，八十始得归。道逢乡里人：家中有阿谁？
B. 斜月沉沉藏海雾，碣石潇湘无限路。不知乘月几人归，落月摇情满江树。
C. 秋风萧萧愁煞人，出亦愁，入亦愁。座中何人，谁不怀忧。
D. 迢迢牵牛星，皎皎河汉女。纤纤擢素手，札札弄机杼。

6. 苏轼称赞哪位诗人“书中有画，画中有诗”？（ ）

- A. 李白
B. 杜甫
C. 陶渊明
D. 王维

7. 下列对文言文中有关词语的解释，正确的一项是（ ）

- A. 诗歌发展到唐代，体制最为完备，有古体诗（如李白的《梦游天姥吟留别》）、律诗（如白居易的《琵琶行》）、绝句（如杜牧的《过华清宫》）
B. “鲁”既可以指古国鲁国；也可作姓氏，如工匠祖师鲁班；现代汉语中多指山东省的简称。
C. 在中国汉代、南北朝时南海被称为涨海、沸海。清代以后逐渐习称南海。文中南海指佛教圣地普陀山。



- D.《四库全书》是在康熙皇帝的主持下，由纪昀等多位高官、学者编撰。丛书分经、史、子、集四部，故名四库。基本上囊括了中国古代所有图书，故称“全书”。
8. 先秦时代，教育内容以“六艺”为主，下列不属于“六艺”的是（ ）。
- A、射 B、御 C、礼 D、武
9. 科举制在中国影响深远，乡试录取者称为“举人”，会试录取者称为“贡生”，那么殿试录取者称为（ ）。
- A、“大元” B、“解元” C、“进士” D、“榜眼”
10. 中国的书院制度自唐代始，有官方和私人设置的两类，下列各书院属于官方创办的是（ ）
- A、岳麓书院 B、嵩阳书院 C、集贤书院 D、白鹿洞书院
11. 平生个里愿杯深，去国十年老尽少年心。是哪位诗人的诗句？（ ）
- A. 白居易 B. 黄庭坚 C. 范成大 D. 陈师道
12. 下面诗句的作者是谁？（ ）
- 这是一沟绝望的死水，**
这里断不是美的所在，
不如给丑恶开垦，
看他造出个什么世界。
- A. 闻一多 B. 徐志摩 C. 李金发 D. 郭沫若
13. 下列人物和小说匹配的是（ ）
- A. 白嘉轩 《我们仨》 B. 孙柔嘉 《围城》
- C. 霍尔顿-考尔菲德 《追风筝的人》 D. 詹姆斯-卡兹本 《羊脂球》
14. 以下两首判词对应哪两位人物？（ ）
- 富贵又何为？襁褓之间父母违。展眼吊斜晖，湘江水逝楚云飞。
- 欲洁何曾洁？云空未必空。可怜金玉质，终陷淖泥中
- A. 秦可卿 贾元春 B. 史湘云 妙玉 C. 贾惜春 巧姐 D. 李纨 贾元春
15. 铁板铜琶，继东坡高唱大江东去；美芹悲黍，冀南宋莫随鸿雁南飞。是赞颂哪位诗人？（ ）
- A. 欧阳修 B. 张孝祥 C. 张元干 D. 辛弃疾
- 16.，《水浒传》中矮脚虎是（ ）
- A. 王英 B. 李衮 C. 童猛 D. 宋万
17. 1986 年电视剧《西游记》由谁执导？（ ）
- A. 李阳 B. 汪越 C. 闫怀礼 D. 杨洁
18. 下列哪个元曲不是四大悲剧之一？（ ）



- A. 《窦娥冤》 B. 《梧桐雨》 C. 《汉宫秋》 D. 《西厢记》
19. 四大奇书之首的是 ()
- A. 金瓶梅 B. 西游记 C. 三国演义 D. 西厢记
20. 鬼谷子的弟子不包括 ()
- A. 孙臏 B. 苏秦 C. 张仪 D. 王诤
21. 下面哪四位全部属于唐宋八大家? ()
- A. 柳宗元 曾巩 王安石 苏轼 B. 苏轼 欧阳修 辛弃疾 王安石
- C. 欧阳修 辛弃疾 苏洵 韩愈 D. 晏殊 王安石 苏轼 苏辙
22. 孔子曾经称赞他的一位学生“不迁怒，不贰过”，这位学生是指哪位? ()
- A. 子贡 B. 子路 C. 颜回 D. 子夏
23. “众里寻他千百度。蓦然回首，那人却在，灯火阑珊处。”出自于 ()
- A. 苏轼《蝶恋花·春景》 B. 辛弃疾《青玉案·元夕》
- C. 辛弃疾《武陵春·春晚》 D. 晏殊《玉堂春》
24. 《说文解字》是我国第一部系统完备的字典，收字 9353 个，这部书的作者是 ()
- A. 许慎 B. 段玉裁 C. 阮元 D. 玉引之

答案：1-5 ABDDA 6-10 DCDCC 11-15 BABBD 16-20 ADDAD 21-24 ACBA

【必备知识点】文言文释义

- 通过古汉语实词的本意来分析词义。古汉语虽然与现代汉语的差别较大，但古汉语毕竟是现代汉语的源头，故有些字意思是相同的。可根据某些实词在现代汉语中的意思来结合语境分析其在古汉语中的意思。
- 借助成语来分析词义。成语，有的来自民间口语经长久演变而习用，有的来自古代典故经文人引用遂为成语，其中很多字词的用法都沿袭了本来的意思，跟古汉语中的解释是一致的。例如成语“日薄西山”中“薄”是迫近的意思。在文言文学习中也常有这个用法。
- 通过通假关系来分析词义。古汉语中经常用到通假字，可通过联想与之读音相同或相近的字来分析其解释意义。如《三国志·隆中对》：“欲信大义于天下。”这里用“信”代替同音字“伸”。“信”本指“信任”，这里借用来表示“伸张”，“伸”便是“信”的通假字，这样就不难理解句子的意思了。

【例题】25. 《仪礼·有司彻》中规定：“主人东楹东北面拜，尸复位，尸与侑皆北面朝拜”。其中“尸”与以下哪个句子中“尸”的意思相同? ()

- A. 寝不尸
- B. 扶尸百万，流血千里。
- C. 且诸侯盟，小国固必有尸盟者。



D. 孟子曰：敬叔父乎，敬弟乎？彼将曰，“敬叔父”。曰：“弟为尸，则谁敬”？

26. 对下列句子中加点词语的解释，不正确的一项是（ ）

A. 有樵子者，貌髯而伟 伟：身材魁梧 B. 人或讶问之 讶：惊讶，奇怪

C. 彼非不欲多负，力不赡也 赡：赡养 D. 迂道疾行，至河干 干：岸

答案：DC

【必备知识点】文言文虚词

文言虚词包括代词、副词、介词、连词、助词、叹词，常见文言虚词 20 个。（文言文中）一般不作句子成分，不表示实在的意义的词。主要的作用是组合语言单位。虚词种类：副词，介词、连词、助词、叹词、象声词、代词七类。

【例题】27. 以下有下划线的字不属于连词的是哪个？（ ）

A. 子温而厉，威而不猛，恭而安。

B. 目不能两视而明，耳不能两听而聪。

C. 无求生以害人，有杀生以成仁。

D. 五亩之田，树之以桑，五十者可以衣帛也。

28. 以下句子中的“惟”表判断的是？（ ）

A. 阙秦以利晋，惟君图之。

B. 惟是风马牛不相及也。

C. 惟荆卿留意焉。

D. 惟十有三年春，大会于孟津。

29. 将文言虚词依次填入文中括号内，最恰当的一组是（ ）

二者之间，非真知深悟（ ），未易（ ）言。有官君子，（ ）审择焉。

A. 之 与 而

B. 者 与 其

C. 之 所 其

D. 者 所 而

答案：DBB



二、逻辑

【必备知识点】 运用各种方法，如分析法、观察法、类比法、归纳法、演绎法、递推法、倒推法、综合法等进行解题

【例题】

1、 中国目前进行的改革意味着社会结构的重组与创新。经济的市场化与政治的民主化是现代社会前进的两个车轮。但民主政治的发展不仅仅依托于民主体制的构建，还要立足于民主体制在文化上的体认，如果不是这样，民主政治就会既缺乏根源，又会出现操作失效的情况。

以下哪项，从上述题干中推出最为恰当？

- A. 建设民主政治，首先要构建民主体制
- B. 建设民主政治的前提条件是具有民主政治文化
- C. 只要经济发展了，就可发展民主政治
- D. 民主政治在任何情况下实施都有利于社会的进步

【解析】 “但民主政治的发展不仅仅依托于民主体制的构建，还要立足于对民主体制在文化上的承认，否则，民主政治既缺乏根源，又会出现操作失效的境况。”根据递进关联词“不仅……还……”可知，本句话的重点是“民主政治的发展要立足于民主政治文化”。故选 B

2、 尽管许多品牌的汽油在海滨岛销售，但是汽油公司所销售的所有汽油都来自于海滨港仅有的储油罐，而这个储油罐总是注满了相同质量的汽油，因此，在海滨港所销售的汽油尽管在名字和价格上可能不同，但是在质量上是一样的。上面的结论依赖于下面哪一个假设？

- A. 顾客通常不知道他们所购买的汽油质量的变化，除非汽油公司公布那些变化。
- B. 当油罐车为海滨港运送汽油时，在海滨的储油罐总是接受到与前一次相同质量的汽油。
- C. 在海滨岛上出售的不同品牌的汽油之间价格差距很大。
- D. 如果海滨任何一个汽油公司在销售前改变汽油质量，其他的公司在销售前也将用同样的方法改变汽油的质量。

【解析】 本题论述可简化为：因为进的油质量相同，所以卖的油质量也相同。

顾客是否知道质量变化，货源地的储存量是否相同，价格差异大小，都与各家油质量是否相同无关，选项 A、B、C 排除。

如果在进货后、销售前公司采用“不同”的方式改变了油的质量，那么卖的油质量就会不同，选项 D 说：即使有公司改变了质量，其他公司的油品也会变成相同的质量，这样就补充了题干的推理。故选 D。

3、 如果丽达和露丝不去墨西哥，那么尤思去纽约。以此为前提，再加上下列的哪个条件，就可以推出丽达去墨西哥的结论？



- A. 尤思去纽约，露丝不去墨西哥。
- B. 尤思不去纽约，露丝去墨西哥。
- C. 露丝不去墨西哥。
- D. 露丝不去墨西哥，尤思不去纽约。

【解析】“如果丽达和露丝不去墨西哥，那么尤思去纽约”等价于其逆否命题“如果尤思不去纽约，那么丽达或露丝至少有一人去墨西哥”，加上选项 D 这个条件，即“露丝不去墨西哥，尤思不去纽约”，那么就可以肯定“丽达去墨西哥”。

选项 C 的条件是不足以推出结论的。故选 D。

4、斯地驳尔是一种经常毁坏北美谷类庄稼的有害昆虫。在其他一些大陆上，斯地驳尔对庄稼的毁坏可以被某种蜂所控制。因为这种蜂只以斯地驳尔为食，将其引进北美可使庄稼免遭斯地驳尔的毁坏且不危害其他北美的昆虫。下面哪一个是上面论述所基于的假设？

- A. 谷物是生长在北美以外大陆的斯地驳尔的主要食物。
- B. 这种蜂能够在北美长期存活以吃掉大量的斯地驳尔。
- C. 目前在北美没有与吃斯地驳尔的蜂相似的蜂。
- D. 在北美以外的大陆，这种蜂能比其他昆虫控制方法更有效地控制斯地驳尔。

【解析】要使吃虫的蜂能控制虫，首先就要求蜂能够长期存活，不能“出师未捷身先死”。即使北美目前有类似的蜂也不影响引进，因为斯地驳尔正在肆虐，而并未得到本地蜂的有效控制，C 项排除；无论是否比别的昆虫更有效，这种蜂都是有效的，D 项排除；A 项为明显无关选项。故选 B。

5、革龟是一种最大的海龟。当他们被人工饲养时，极易感染一种致命的 g 病毒。但是，野生的革龟却不太容易感染这种病毒。据科学统计，人工饲养和野生革龟的平均寿命却并没有什么差别。由此可以得出结论，g 病毒引发的疾病，并不是造成野生革龟死亡的主要原因。为使上述论证成立，以下哪项是必须假设的？

- A. 野生革龟被人为地大量捕杀。
- B. g 病毒引发的疾病，是造成人工饲养革龟死亡的主要原因。
- C. 野生革龟的数量远远高于人工饲养革龟。
- D. 除 g 病毒外，没有其他病毒能引起革龟的疾病。

【解析】为使题干的论证成立，B 项是必须假设的。否则，如果 g 病毒引发的疾病，不是造成人工饲养革龟死亡的主要原因，例如，革龟由于不适应人工饲养条件在它们感染 g 病毒前就已大量死亡，那么，题干的论证显然就不能成立。

其余各项均不是必须假设的。其中，A、D 项如果为真，有利于加强题干的论证，但不是题干的论证成立必须假设的。故选 B。



6、国防部的分析家担心，如果机械用具制造工业进一步萎缩，会严重地威胁美国进行一场长时期战争的能力。然而在国防部公开地把这个安全问题同进口配额问题联系起来之前，机械用具工业界在为进口配额的请愿活动中已提出了国家安全问题，而企业活动一般会尽量避开这种敏感领域。以下哪一项，如果是正确的，能最有力的解释机械用具制造工业将该问题提高到有关国家安全的高度的原因？

- A. 当飞机制造业重新装备机械用具时，为机械用具制造者提供了大量的工作机会。
- B. 国防部只是轻微地关注国外竞争对机械用具工业的影响。
- C. 机械用具工业在以除国防之外的其他理由来获得政府保护防止进口冲击的过程中遇到了困难。
- D. 一些对国防来说比较重要的武器是由那些不需要深机械加工的零件组成的。

【解析】选项 A 未提到国家安全问题，为无关选项，在解题时思维应尽量收敛，不要扩展到：打仗需要飞机……一类题中未涉及的问题；选项 B 说国防部只是“轻微”关注，意味着即使提出这类问题也起不了很大作用，排除；选项 C 解释说：之所以机械工业界提出这一问题。是因为别的理由不奏效，很好地说明了其动机；选项 D 与 B 类似，也说明提出这类问题的作用不大，排除。故选 C。

7、恩格尔系数是指食物支出金额占总支出金额的比例。恩格尔定律是指随着家庭生活水平的提高，食品的消费支出占家庭总消费支出的比率逐渐减少的规律。依据上述定义，下列说法正确的是：

- A. 王明家本月总共开支一千元，其中五百元用于食物支出。第二个月总开支一千二百元，其中六百元用于食物开支，说明他家生活水平上升了
- B. 小华每月买零食 100 元，基本伙食费 300 元，所以他的恩格尔系数为 33%
- C. 美国人一般将 30%的总开支花在购买食物上，中国人则花 50%的开支在购买食物上，说明美国人的生活质量高于中国人
- D. 将全部开支都用于购买食物的人生活幸福美满

【解析】 A 项中，王明家食品的消费支出占家庭总消费支出的比例没有变化，均为 50%。B 项不知道总支出金额也就无法计算恩格尔系数。D 项与定义意思相反。故正确答案为 C。

8. 某研究所对该所上年度研究成果的统计显示，在该所所有的研究人员中没有两个人发表论文的数量完全相同，没有人恰好发表了 10 篇论文，没有人发表的论文的数量等于或超过全所研究人员的人数。如果上述统计是真实的，则一下哪项断定也一定是真实的？

- I. 该所研究人员中，有人上年度没有发表 1 篇论文。
- II. 该所研究人员的人数不少于 3 人。
- III. 该所研究人员的人数不多于 10 人。



- A. 只有 I 和 II
- B. 只有 I 和 III
- C. 只有 I
- D. I、II 和 III

【解析】从题干可知：没有两个人发表的论文的数量完全相同；没有人恰好发表了 10 篇论文；没有人发表的论文的数量等于或超过全所研究人员的数量。不妨设全所人员的数量为 n ，可推出：全所人员发表论文的数量必定分别为 $0, 1, 2, \dots, n-1$ ，选项 I 成立。根据“没有人恰好发表了 10 篇论文”可推出：该所研究人员的数量，不多于 10 人。否则，如果该所研究人员的数量多于 10 人，则有人发表的论文多于或等于 10 篇，则有人恰好发表了 10 篇论文，和“没有人恰好发表了 10 篇论文”矛盾。因此，选项 III 成立。选项 II 不成立，可举出反例：如果研究人员的数量是 2，其中一人未发表论文，另一个发表了一篇论文，题干的三个结论可同时满足。故 II 不成立。因此，答案选 B。

9. 有些外科手术需要一种特殊类型的线带，使外科伤口缝合达到十天，这是外科伤口需要线带的最长时间。D 型带是这种线带的一个新品种。D 型带的销售人员声称 D 型带将会提高治疗功效，因为 D 型带的粘附时间是目前使用的线带的两倍长。

以下哪项如是成立，最能说明 D 型带销售人员所做声明中的漏洞：

- A. 大多数外科伤口愈合大约需要十天。
- B. 目前使用的线带的粘性足够使伤口缝合十天。
- C. 现在还不清楚究竟是 D 型带还是目前使用的线带更有利于皮肤的愈合。
- D. D 型带线带对已经预先涂上一层药物的皮肤的粘性只有目前使用的线带的一半好。

【解析】D 型带销售人员的声明是“D 型带的粘附时间是线带的两倍长到 D 型带会提高治疗功效”，重点在于“粘附时间是线带的两倍长”。

A 选项，只是在说外科伤口愈合需要的天数，并没有提到线带的作用。故不能质疑。C 选项，题目中未给出相关的背景的。故不能质疑。D 选项，D 型带对已经涂上药物的皮肤粘性不如目前的线带好，但是对没有涂上药物的皮肤的治疗效果尚不清楚。故不能质疑。B 选项，“目前使用的线带的粘性足够使伤口缝合十天”即线带已经满足当下的需要，没必要购买“粘附时间是线带两倍长的 D 型带”，此项指出了销售人员声明中的漏洞。故选 B。



三、数学

【必备知识点 1】 ① $\sqrt[n]{a^n} = \begin{cases} a (a > 0) \\ |a| (a < 0) \end{cases}$ (当 n 为偶数时)

② $\sqrt[n]{a^n} = a$ (当 n 为奇数时)

1. 有下列各式:

① $\sqrt[n]{a^n} = a$

② 若 $a \in \mathbb{R}$, 则 $(a^2 - a + 1)^0 = 1$

③ $\sqrt[3]{x^4 + y^3} = x^{\frac{4}{3}} + y$ ④ $\sqrt[6]{(-2)^2} = \sqrt[3]{-2}$ 其中正确的个数是 ()

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

解: $\sqrt[n]{a^n} = \begin{cases} a (a > 0) \\ |a| (a < 0) \end{cases}$ (当 n 为偶数时), 则①错, 同理④也错

显然③是错的, 则本题应该选 B

【必备知识点 2】

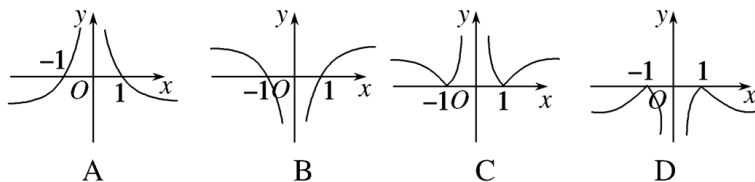
给定函数找图像, 可以从以下几个方面入手:

① 奇偶性或对称性, 奇函数关于原点对称, 偶函数关于 y 轴对称。

② 单调性, 可以是整个定义域中的单调性, 也可以是某个小区间或某一点附近的单调性。

③ 某些点处的函数值的符号或大小关系等, 一些不在函数图像上点的极限, 比如 x 趋近于正负无穷或开区间端点时的函数值。

2. 若对任意的 $x \in \mathbb{R}$, $y = \sqrt{1 - a^{|x|}}$ 均有意义, 则函数 $y = \log_a \left| \frac{1}{x} \right|$ 的大致图像为 ()



由题意得 $1 - a^{|x|} \geq 0$, 即 $a^{|x|} \leq 1 = a^0$ 恒成立, 由于 $|x| \geq 0$, 故 $0 < a \leq 1$. 又 a 为对数函数中的底数, 所以 $a \neq 1$, 故 $0 < a < 1$. $y = \log_a \left| \frac{1}{x} \right| = -\log_a |x|$ 是偶函数, 且在 $(0, +\infty)$ 上是单调递增函数, 故选 B

【必备知识点 3】 对于 $\log_a x$ 要求满足 $a > 0$, 且 $a \neq 1$ $x > 0$

对于 \sqrt{x} , 要求 $x \geq 0$

3. 函数 $y = \frac{\log_5(x+1)}{\sqrt{5-x}}$ 的定义域是 ()

A. $(-1, 5)$ B. $[-1, 5]$ C. $(-5, -1)$ D. $(1, 5)$

解: 由 $\begin{cases} x+1 > 0 \\ 5-x > 0 \end{cases}$, 得 $-1 < x < 5$, 则函数的定义域为 A

4. 函数 $f(x) = \frac{3x^2}{\sqrt{1-x}} + \lg(3x+1)$ 的定义域是 ()

A. $(-\infty, -\frac{1}{3})$ B. $(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3})$ C. $(-\frac{1}{3}, 1)$ D. $(-\frac{1}{3}, +\infty)$



解：由题得 $\begin{cases} 1-x > 0 \\ 3x+1 > 0 \end{cases}$ ，解得定义域为 $(-\frac{1}{3}, 1)$ ，选 C

【必备知识点 4】 $\log_a x + \log_a y = \log_a xy$ $\log_a x - \log_a y = \log_a \frac{x}{y}$

5. 已知 $0 < a < 1$ ， $x = \log_a \sqrt{2} + \log_a \sqrt{3}$ ， $y = \frac{1}{2} \log_a \sqrt{2}$ ， $z = \log_a \sqrt{21} - \log_a \sqrt{3}$ ，则 ()

A. $x > y > z$ B. $x > z > y$ C. $y > x > z$ D. $z > x > y$

解： $x = \log_a \sqrt{2} + \log_a \sqrt{3} = \log_a \sqrt{6}$ $y = \frac{1}{2} \log_a \sqrt{2} = \log_a 2^{\frac{1}{4}}$

$z = \log_a \sqrt{21} - \log_a \sqrt{3} = \log_a \sqrt{7}$

由于 $0 < a < 1$ ，则函数为单调递减的，则 $y > x > z$ ，选 C

【必备知识点 5】 对于奇函数 $f(x) + f(-x) = 0$

对于偶函数 $f(x) + f(-x) = 2f(x)$

6. 若关于 x 的函数 $f(x) = \frac{tx^2 + 2x + t^2 + \sin x}{x^2 + t}$ ($t > 0$) 的最大值为 M ，最小值为 N ，且 $M + N = 4$ ，则

实数 t 的值为 ()

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

解：由已知 $f(x) = \frac{tx^2 + 2x + t^2 + \sin x}{x^2 + t} = t + \frac{2x + \sin x}{x^2 + t}$ ，而函数 $y = \frac{2x + \sin x}{x^2 + t}$ 为奇函数，又函数 $f(x)$

的最大值为 M ，最小值为 N ，且 $M + N = 4$ ，则 $M - t = -(N - t)$ ，因此 $M + N = 2t = 4$ ，解得

$t = 2$ ，本题选 B

【必备知识点 6】

①分段函数：就是对于自变量 x 的不同的取值范围，有着不同的解析式的函数。它是一个函数，而不是几个函数；分段函数的定义域是各段函数定义域的并集，值域也是各段函数值域的并集。

②分段函数类型：

- 分界点左右的数学表达式一样，但单独定义分界点处的函数值
- 分界点左右的数学表达式不一样

7. 设 $f(x) = \begin{cases} 2e^{x-1}, & x < 2 \\ \log_3(x^2 - 1), & x > 2 \end{cases}$ ，则 $f[f(2)]$ 的值为 ()

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

解：当 $x = 2$ 时，代入第二个表达式，

得 $f(2) = \log_3(4 - 1) = 1$

所以 $f[f(2)] = f(1) = 2e^{1-1} = 2$ ，故此题选 C

【必备知识点 7】

四元一次方程组：是在方程中含有四个未知数的方程组，四元一次方程组的解法，类比二元、三元一次方程组的解法即可。

8. 对 120 人进行一次兴趣调查，喜欢足球运动的与不喜欢足球运动的人数比为 5:3，喜欢篮



球的与不喜欢篮球的人数比为 7:5,两类都喜欢的有 43 人,则两类都不喜欢的有 () 人

A.18 B.24 C.26 D.28

解: 两类都喜欢的有 a 人, 喜欢篮球却不喜欢足球的有 b 人, 喜欢足球却不喜欢的篮球的有 c 人, 两类都不喜欢的有 d 人。

$$\text{由题意可得方程组, } \begin{cases} \frac{a+c}{b+d} = \frac{5}{3} \\ \frac{a+b}{c+d} = \frac{7}{5} \\ a+b+c+d = 120 \\ a = 43 \end{cases}$$

四个方程可解四个未知变量:

$$\text{因为 } \frac{a+c}{b+d} = \frac{5}{3}, a+b+c+d = 120,$$

$$\text{所以 } a+c = 120 \times \frac{5}{8} = 75$$

$$\text{所以 } c = 32$$

$$\text{同理可解得 } b = 27, d = 18$$

所以, 本题选 A

【必备知识点 8】

不定方程: 是指未知数的个数多于方程个数, 且未知数受到某些限制(如要求是有理数、整数或正整数等等)的方程或方程组。

9. 一个房间内有凳子和椅子若干, 每个凳子有 3 条腿, 每个椅子有 4 条腿, 当它们被全部坐上后, 共有 43 条腿(包括每人两条腿), 则房间的人数为 ()

A.6 B.8 C.9 D.10

解: 设有 x 张凳子, y 张椅子。

因为全部被坐满, 所以每张凳子上公 5 条腿, 每张椅子上公 6 条腿。

$$\text{由此可得, } 5x + 6y = 43$$

采用列举法列出各种可能的情况, 得知仅有一种情况上式成立

$$\text{即 } x = 5, y = 3$$

所以 $x + y = 8$, 共有 8 个人。故此题选 B.

【必备知识点 9】

① 集合: 由一个或多个确定的元素所构成的整体叫做集合。

② 集合中的元素有三个特征: (1) 确定性。 (2) 互异性。 (3) 无序性

③ 无限集合: 亦称无穷集合, 是一类特殊的集合。它有下面几种定义: (1) 不是有限集的集合; (2) 可与其真子集对等的集合; (3) 既不是空集, 又不与 $M_n = \{1, 2, \dots, n\}$, $n \in \mathbb{N}$ 对等的集合。

④ 无限集合的性质: (1) 无限集必含有可数子集; (2) 无限集减去一有限子集仍为无限集; (3) 任一无限集与一可数集之并与该无限集间存在双射。一个集合是否是无限集, 关键看其集合中元素的个数是否是无限个

10. 下列集合中是无限集的是 ()

A. $\{x | x^3 = 8\}$ B. $\{100 \text{ 以内的正奇数}\}$ C. 一年内有 30 天的月份 D.



偶数

解：A、B、C 中，集合内元素的个数都是有限个，而 D 中，偶数的个数是无数个，故该集合内元素是无限个，该集合为无限集。所以，此题选 D

【必备知识点 10】

对于椭圆 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 的基本性质：

- ① 对称性：关于 X 轴对称，Y 轴对称，关于原点中心对称。
- ② 顶点：(a, 0) (-a, 0) (0, b) (0, -b)
- ③ 离心率：或 $e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$
- ④ 离心率范围：0 < e < 1
- ⑤ 离心率越小越接近于圆，越大则椭圆就越扁。
- ⑥ 焦点（当中心为原点时）：(-c, 0), (c, 0) 或 (0, c), (0, -c)
- ⑦ $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 与 $\frac{x^2}{(ma)^2} + \frac{y^2}{(mb)^2} = 1$ (m 为实数) 为离心率相同的椭圆。

11. 设椭圆的两个焦点分别为 F_1 、 F_2 ，过 F_2 作椭圆长轴的轴线交椭圆于点 P，若三角形 F_1PF_2 为等腰直角三角形，则椭圆的离心率为 ()

- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B. $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$ C. $2 - \sqrt{2}$ D. $\sqrt{2} - 1$

解：对于椭圆 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

当 $x = c$ 时， $y = \pm \frac{b^2}{a}$ ，

又因为三角形 F_1PF_2 为等腰直角三角形，

所以 $2c = \frac{b^2}{a} = \frac{a^2 - c^2}{a}$

解得 $\frac{c}{a} = \sqrt{2} - 1$ 故此题选 D

【必备知识点 11】

定积分的定义：函数 $f(x)$ 在区间 $[a, b]$ 的定积分，记为 $\int_a^b f(x) dx$ ，并称函数 $f(x)$ 在区间 $[a, b]$ 上可积。

定积分的几何意义：表示函数与 x 轴之间形成区域的面积。

12. $\int_0^1 \sqrt{x^2 - 1} dx = ()$

- A. $\frac{\pi}{4}$ B. $\frac{\pi}{2}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{4}$

解：令 $y = \sqrt{x^2 - 1}$ ，即 $x^2 + y^2 = 1 (y > 0)$

则该定积分表示圆 $x^2 + y^2 = 1$ 在 x 轴上方、横坐标在 0 到 1 之间的图形面积，

即一个四分之一圆的面积，等于 $\frac{\pi}{4}$ 。

故此题选 A.

**【必备知识点 12】**

复数的相关概念：形如 $a + bi$ (a, b 均为实数) 的数称为复数，其中 a 称为实部， b 称为虚部， i 称为虚数单位。当虚部等于零时，这个复数可以视为实数；当 z 的虚部不等于零时，实部等于零时，常称 z 为纯虚数。

13. 若复数 $z = \frac{4+3i}{3-4i}$ ，则 z 的虚部是 ()

- A. $\frac{3}{5}$ B. $\frac{4}{5}$ C. $\frac{4}{5}i$ D. $\frac{3}{4}$

解： $|4 + 3i| = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$

$$\text{所以 } z = \frac{5}{3-4i} = \frac{5 \times (3+4i)}{(3-4i)(3+4i)} = \frac{15+20i}{25} = \frac{3}{5} + \frac{4}{5}i$$

所以此题中虚部是 $\frac{4}{5}$ 。故本题选 B。

【必备知识点 13】 基本不等式 $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$

当且仅当 $a = b$ 时取等号

其中 $\frac{a+b}{2}$ 称为 a, b 的算术平均数， \sqrt{ab} 称为 a, b 的几何平均数。

14. 若 $a, b, c > 0$ ，则 $\frac{a^2+b^2+c^2}{ab+2bc}$ 的最小值为 ()

- A. $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{3}$ D. 1

$$\text{解：原式} = \frac{a^2 + \frac{1}{5}b^2 + \frac{4}{5}b^2 + c^2}{ab+2bc} \geq \frac{\frac{2}{\sqrt{5}}ab + \frac{2}{\sqrt{5}}2bc}{ab+2bc} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

当 $a = \frac{\sqrt{5}}{5}b, c = \frac{2\sqrt{5}}{5}b$ 时，取得最小值 $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ 。故此题选 A。

【必备知识点 14】

①三角函数：三角函数是基本初等函数之一，是以角度（数学上最常用弧度制，下同）为自变量，角度对应任意角终边与单位圆交点坐标或其比值为因变量的函数。

③ 基本公式： $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

③ 诱导公式：例如： $\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$ ，法则：“奇变偶不变，符号看象限”

15. 若 $\tan \alpha = \frac{1}{m}, \alpha \in (\pi, 2\pi)$ ，则 $\cos \alpha =$ ()

- A. $\pm \frac{m}{\sqrt{m^2+1}}$ B. $\frac{m}{\sqrt{m^2+1}}$ C. $-\frac{m}{\sqrt{m^2+1}}$ D. $-\frac{1}{\sqrt{m^2+1}}$

$$\text{解：因为 } \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1}{m}, \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\text{所以 } \cos \alpha = \pm \frac{m}{\sqrt{m^2+1}}$$

又因为在 $\alpha \in (\pi, 2\pi)$ 时， $\tan \alpha$ 与 $\cos \alpha$ 始终异号，

$$\text{所以 } \cos \alpha = -\frac{m}{\sqrt{m^2+1}}$$



故此题选 C。

【必备知识点 15】 等比数列求和通式: $S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$ 等比数列通式 $a_n = a_1 \times q^{n-1}$

16. 在各项都为正数的等比数列 $\{a_n\}$ 中, 首项 $a_1=3$ 前三项和为 21。则 $a_3+a_4+a_5=(\quad)$

A. 33 B. 72 C. 84 D. 189

解: 设等比数列的公比为 q , 对条件“首项 $a_1=3$ 前三项和为 21”列方程可求得 q 的值。通过带入求解得 $a_3+a_4+a_5=84$, 故本题选 C

【必备知识点 16】 等差数列递推式 $a_n - a_{n-1} = d (n \geq 2)$ 、通式: $a_n = a_1 + (n-1)d$; 等

差数列求和公式为 $S_n = \frac{n(a_n+a_1)}{2}$

17. 设 S_n 是等差数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和, 若 $S_7=35$, 则 $a_4=(\quad)$

A. 8 B. 7 C. 6 D. 5

解: $S_7=35$ 可得 $7a_4=35$, 得 $a_4=5$, 故本题选 D

【必备知识点 17】

综合法是指从已知条件出发, 借助其性质和有关定理, 经过逐步的逻辑推理, 最后达到待证结论或需求问题, 其特点和思路是“由因导果”, 即从“已知”看“可知”, 逐步推向“未知”。

分析法指从求解的问题出发, 正确地选择出两个所需要的条件, 依次推导, 一直到问题得到解决的解题方法。

类比法是指由一类事物所具有的某种属性, 可以推测与其类似的事物也应具有这种属性的推理方法。

归纳法是指论证的前提支持结论但不确保结论的推理过程。

18. 思考的顺序是从题设到题断, 即“由因到果”的方法为 (\quad)

A. 综合法 B. 分析法 C. 类比法 D. 归纳法

故本题选 A

【必备知识点 18】

合同变换是指在平面到自身的一一变换下, 任意线段的长和它的像的长总相等, 这种变换也叫做全等变换, 或称合同变换。平移是第一类合同变换。

29. 平移变换是 (\quad)

A. 第一类合同变换 B. 第二类合同变换 C. 第三类合同变换 D. 不能确定

答案: A

【必备知识点 19】 充分条件: 由条件 a 推出条件 b , 但是条件 b 并不一定能推出条件 a ,

20. 设 \vec{i}, \vec{j} 是不共线的单位向量, 若 $\vec{a} = 5\vec{i} + 3\vec{j}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 5\vec{j}$, 则 $\vec{a} \perp \vec{b}$ 是 $\vec{i} \perp \vec{j}$ 的 (\quad)

A. 充分不必要条件 B. 必要不充分条件 C. 充分必要条件 D. 既非充分也非必要

必要条件: 由后一个条件推出前一个条件, 但是前一个条件并不一定能推出后一个条件。

解: 由题设可得, 两条件 $\vec{a} \perp \vec{b}$ 与 $\vec{i} \perp \vec{j}$ 可互推, 故选 C。

【必备知识点 20】 平面上有两条互相垂直且相交于点 E 的直线 l, m , 点 F 是直线 m 上的



一定点, $|EF|=p$, 点 N 是直线 l 上一动点, 轨迹动点 M 同时满足下列两条件:

(I) 动点 N 与动点 M 到定直线 m 的有向距离 Nm 与 Mm 有 $Nm=(1+t)Mm$, 其中 t 为实常数;

(II) 动点 M 到定点 F 的距离 $|MF|$ 与到动点 N 的距离 $|MN|$ 有 $|MF|=e|MN|$, 其中 e 为非负常数, 则在直角坐标变换观点下, 动点 M 的轨迹是一、二次曲线(约定 $e=1, t=1, p=0$ 不同时成立). 点 M 的轨迹具体情形如下:

(A) $p \neq 0$ 时: 含六类一、二次曲线类.

$e \neq 0$ 时,

(1) 当 $e=1, |t|=1$ 时, 轨迹是一条一重直线;

(2) 当 $e=1, |t| \neq 1$ 时, 轨迹是抛物线;

(3) 当 $e < 1, e|t| < 1$, 或 $e > 1, e|t| > 1$ 时, 轨迹是椭圆. 其中 $|t|=1$ 时是圆;

(4) 当 $e \neq 1, e|t|=1$ 时, 轨迹是两条平行直线;

(5) 当 $e < 1, e|t| > 1$ 时, 或 $e > 1, e|t| < 1$ 时, 轨迹是双曲线;

$e=0$ 时, 轨迹是一点

(B) $p=0$ 时: 含三类一、二次曲线类.

(1) 当 $e < 1, e|t| > 1$ 时, 或 $e > 1, e|t| < 1$ 时, 轨迹是两条相交直线;

(2) 当 $e=1, e|t| \neq 1$ 时, 或 $e \neq 1, e|t|=1$ 时, 轨迹是两条重合直线;

(3) 当 $e < 1, e|t| < 1$, 或 $e > 1, e|t| > 1$ 时, 轨迹是一点.

称其中的定点 F 和定直线 l 为对应轨迹曲线的拟焦点和与拟焦点 F 相应的拟准线.

21. 在正方形 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, E 为 AA_1 的中点, 点 P 在其对角面 BB_1D_1D 内运动, 若 EP 总与直线 AC 成等角, 则点 P 的轨迹有可能是 ()

A 圆或圆的一部分 B 抛物线或其一部分 C 双曲线或其一部分 D 椭圆或其一部分 **解:**

设 CC_1 的中点是 E_1

则 $EE_1 \parallel AC$ 则 EP 与直线 AC 的夹角为 EP 与直线 EE_1 的夹角

因为 $EE_1 \perp$ 平面 DBB_1D_1

所以 P 的轨迹应是圆或圆的一部分, 故本题选 A

【必备知识点 21】 如果随机变量 X 只可能取有限个或至多可列个值, 则称 X 为离散型随机变量. 设 X 为离散型随机变量, 它的一切可能取值为 $X_1, X_2, \dots, X_n, \dots$, 记

$P=P\{X=x_n\}, n=1, 2, \dots$ 称上式为 X 的概率函数, 又称为 X 的概率分布, 简称分布.

22. 甲乙两人进行乒乓球比赛, 约定每局胜者得 1 分, 负者得 0 分, 比赛进行到有一人比对方多 2 分或打满 6 局时停止. 设甲在每局中获胜的概率为 $\frac{2}{3}$, 乙在每局中获胜的概率为 $\frac{1}{3}$,

且各局胜负相互独立, 则比赛停止时已打局数 ξ 的期望 $E\xi$ 为 ()

A. $\frac{241}{81}$ B. $\frac{266}{81}$ C. $\frac{274}{81}$ D. $\frac{670}{243}$

解: 由题意比赛进行到有一人比对方多 2 分或打满 6 局时停止, 所以随机变量 ξ 的所有可能的取值为 2, 4, 6, 利用随机变量的定义及独立事件同时发生的概率公式求出每一个随机变量取值时对应的随机事件的概率, 在有离散型随机的期望公式求出期望

答案: B

【必备知识点 22】

正弦公式: $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$ 切化弦公式: $\frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x} = \frac{\tan x + 1}{\tan x - 1}$

23. 设 $\triangle ABC$ 的内角 A, B, C 所对的边 a, b, c 成等比数列, 则 $\frac{\sin A \cot C + \cos A}{\sin B \cot C + \cos B}$ 的取值范围是 ()

A. $(0, +\infty)$ B. $(0, \frac{\sqrt{5}+1}{2})$ C. $(\frac{\sqrt{5}-1}{2}, \frac{\sqrt{5}+1}{2})$ D. $(\frac{\sqrt{5}-1}{2}, +\infty)$



解：由 $\sin A, \sin B, \sin C$ 成等比数列，根据正弦定理得到三角形三边成等比数列，把要求的式子整理，首先切化弦，通分，逆用两角和的正弦公式，最终化简结果为 q ，根据三角形内角和之间的关系，最后角化边，得到要求的范围既是公比的范围，用公比表示出三条边，根据两边之和大于第三边，得到不等式组，得到结果. 本题选 C

【必备知识点 23】 向量减法的几何意义是尾尾相连指向被减向量

24. 已知 $\triangle ABC$, 若对任意 $t \in \mathbb{R}, (\overrightarrow{BA} - t\overrightarrow{BC}) \geq (\overrightarrow{AC})$ 则 $\triangle ABC$ 一定为()

A. 锐角三角形 B. 钝角三角形 C. 直角三角形 D. 答案不确定

解：令 $\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{BA} - t\overrightarrow{BC}$ ，则根据向量的减法的几何意义可得 M 在 BC 上，

由 $|\overrightarrow{BA} - t\overrightarrow{BC}| \geq |\overrightarrow{AC}|$ 对一切实数 t 都成立可得： $|\overrightarrow{AM}| \geq |\overrightarrow{AC}|$ ，

$\therefore AC \perp BC$ ，

则 $\triangle ABC$ 为直角三角形。

故选 C

【必备知识点 24】

对数函数: $y = \log_a x \begin{cases} 0 < a < 1, \text{单调递减} \\ a > 1, \text{单调递增} \end{cases}$

25. 设 $\log_x(2x^2 + x - 1) > \log_x(x + 7)$ ，则 x 的取值范围为()

A. $0 < x < 2$ 且 $x \neq 1$ B. $0 < x < 1$ 或 $x > 2$ C. $0 < x < 1$ D. $1 < x < 2$

解：通过对 x 的范围讨论，利用对数函数的单调性转化不等式，求出 x 的范围即可。

本题选 B

【必备知识点 25】

1、十进制整数转换为二进制整数采用“除 2 取余，逆序排列”法。具体做法是：用 2 整除十进制整数，可以得到一个商和余数；再用 2 去除商，又会得到一个商和余数，如此进行，直到商为 0 时为止，然后把先得到的余数作为二进制数的低位有效位，后得到的余数作为二进制数的高位有效位，依次排列起来

我们一般比较熟悉十进制间的运算，可以先转换为十进制：

$101110B = 2^4 + 2^2 + 2^1 = 22D$, $22 \times 2 = 44D$,

$44 \div 2 = 22$ 余数 $\rightarrow 0$

$22 \div 2 = 11$ 余数 $\rightarrow 0$

$11 \div 2 = 5$ 余数 $\rightarrow 1$

$5 \div 2 = 2$ 余数 $\rightarrow 1$

$2 \div 2 = 1$ 余数 $\rightarrow 0$

$$1 \div 2 = 0 \quad \text{余数} \rightarrow 1$$

26. 二进制数 10110 乘以十进制数 2 后的结果是 ()

A. $(2B)_{16}$

B. $(110000)_2$

C. $(101100)_2$

D. $(45)_{10}$

余数逆序后为: 101100. 故选: C.

【必备知识点 26】 圆与圆的位置关系及判定

$|r_1 - r_2| < d < r_1 + r_2$, 两圆相交

$r_1 + r_2 = d$, 两圆外切

$r_1 + r_2 < d$, 两圆外离

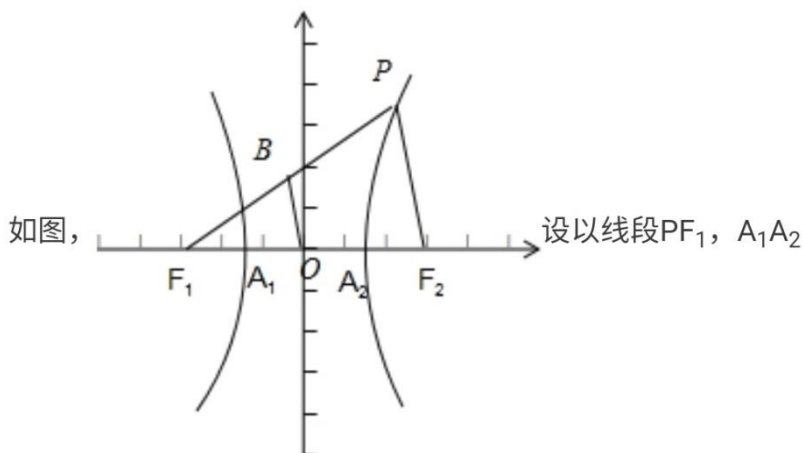
$|r_1 - r_2| = d$, 两圆内切

$|r_1 - r_2| > d$, 两圆内含

27. 双曲线左焦点为 F_1 , 定点为 A_1, A_2 , P 是该双曲线右支上任意一点, 则分别以线段 PF_1, A_1A_2 为直径的两圆一定是 ().

A. 相交 B. 内切 C. 外切 D. 相离

解:



为直径的两圆的圆心坐标分别为 B, O , 半径分别为 R, r

$$\text{在三角形 } PF_1F_2 \text{ 中, 圆心距 } |OB| = \frac{|PF_2|}{2} = \frac{|PF_1| - 2a}{2} = \frac{|PF_1|}{2} - a = R - r$$

\therefore 分别以线段 PF_1, A_1A_2 为直径的两圆一定是内切



欢迎加入北化学风朋辈迎新群

对于资料有任何疑问均可进群咨询

或扫描学风朋辈二维码微信，后台留言



群名称:北化2019学风朋辈引领行动...

群 号:892640282