

数量关系讲义

公考通网校

www.chinaexam.org

目录

第一讲——工程问题2

第二讲——路程问题6

第三讲——几何问题9

第四讲——等差数列、集合容斥、较容易的排列组合于概率 14

第一讲——工程问题

工程问题可以说是数量中必考的一个题型，题目难度可大可小，这类题目也是我们考生在考场上重点关注的题型，因为相对而言，工程问题较容易得分。

首先，国考试卷的题目类型对联考有一定的影响力，如果各位同学记忆力好的话，应该记得 2020 年国考率先考了两个工程队干两项工作类型的考题，随后的联考、地方考试中，这种两个队伍干两项工程的题型在工程问题中成为新宠。等差数列也有这个特点，在国考中考察后，地方考试中也开始考简单的等差数列题型。所以说，我们需要先看看 2023 年国考中，工程问题有什么偏重点，题目不一定要自己全做出来，但是要知道考点。

其次，历年联考中，考到的工程问题，也应该有所了解，正所谓：以铜为镜，可以正衣冠，以史为镜，可以知兴替。所以有必要看看联考以前考过的工程问题。

最后，工程问题也需要自己总结一下自己的解题方法，要有适当的训练题做为练习。

A、联考的风向标——国考，工程问题分析。

【例题 1】（2023 国考）

一项工作甲独立完成需要 3 小时，乙独立完成的用时比其与甲合作完成多 4 小时，且乙和丙合作完成需要 4 小时。问丙独立完成需要多少小时？

- A、10 B、12 C、6 D、8

【备注说明】此题考的较为新颖，赋值+方程，首先要大胆赋值，如果纯依靠方程来解题，难度系数较大，如果纯靠赋值，也不易求得结果，所以说，这个题目最大的价值在于给我们一个提醒：工程问题中，如果出现的数据较为单一，那么应该大胆赋值，然后再进一步根据条件来列方程求解。

【例题 2】（2023 国考）

甲和乙两个工程队共同承担某项工程的施工任务。两队合作时各自的效率均比单独施工时高 20%。已知两队合作施工需要 25 天完工；如甲先施工 15 天后乙加入，两队合作 15 天后剩余工作乙单独施工还需要 10 天完成。问甲队的效率是乙队的多少倍？

- A、3/2 B、4/3 C、1/2 D、2/3

【备注说明】此题是方程为主，较为容易，也较为基础，常规题目，国考中属于送分题，说明在联考的数量中，常规的工程问题仍然是考核的重点。

【例题 3】（2023 国考）

甲和乙两个实验室共同承接 10000 份样本的检验工作。甲实验室每小时可检验 200 份样本，每检验一份样本的费用为 100 元；乙实验室每小时可检验 500 份样本，每检验一份样本的费用为 200 元。问如要求 15 小时内检验完毕，最低总检验费用比要求 18 小时内检验完毕时高多少万元：

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

【备注说明】此题其实是工程问题的本质+经济利润，本质上要知道工程问题中优化的解题方法。也给我

们指出，联考中，这种复合类型的工程问题，也值得关注。

B、联考的历史中，工程问题分析

【例题 1】、某医疗器械公司为完成一批口罩订单生产任务，先期投产了 A 和 B 两条生产线，A 和 B 的工作效率之比是 2:3，计划 8 天可完成订单生产任务。两天后公司又投产了生产线 C，A 和 C 的工作效率之比为 2:1。问该批口罩订单任务将提前几天完成（ ）

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

【例题 2】、甲、乙二人合作计划 30 天完成一项工程，甲的工作效率是乙的 2 倍。两人合作 10 天后，甲的效率提升 25%，乙的效率提升 50%。又合作 10 天后，乙因其他任务撤出，甲单独完成剩余任务。问最终工作比预计时间：

- A. 早 2 天 B. 晚 2 天 C. 早 4 天 D. 晚 4 天

【例题 3】、甲、乙、丙三个工程队接到 A、B 两个工程的施工任务，若由甲单独完成 B 工程需要 30 天；若甲乙两队合作施工，则完成 A 工程需要 30 天，完成 B 工程需要 20 天；乙丙合作完成 A 工程则需要 24 天。现在三个工程队合作完成 A、B 两个工程，多少天可以完工？（不足 1 天按 1 天计算）

- A.24 B.25 C.26 D.27

【例题 4】7 名防疫人员负责甲、乙两个社区的居民排查工作，已知每人走访一户居民的用时为固定值，若 5 人负责甲社区、2 人负责乙社区，则完成乙社区排查的时间比甲社区要晚 5 天；若 3 人负责甲社区、4 人负责乙社区，则乙社区完成排查后，只需 6 人共同工作 4 天就能完成甲社区的排查。那么如果要在 6 天内完成两个社区的排查工作，至少需要额外增加多少人？

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

【例题 5】社区居委会张阿姨为表达对志愿者的感谢，买了一些毛线，准备织帽子和手套。这些毛线如果全部织帽子可织 15 个，全部织手套可织 20 只，现将一个帽子和两只手套做成一个“爱心礼包”。这些毛线最多可做成几个“爱心礼包”（ ）

- A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

【例题 6】甲、乙两人同时加工一批零件，速度比为 3:2，当两人共同完成总任务的一半后，甲生产速度降低 20%，乙生产速度提高 20%，当甲完成总任务的一半时，还剩 100 个零件未加工，问这批零件总数在以下哪个范围内（ ）

- A. 不到 500 B. 500~800 C. 801~1200 D. 超过 1200

C、训练题

练习题 1

【1】某装配式建筑企业接到一个生产 1033 套楼板的订单。甲班组生产 5 天后，乙班组再生产 4 天，刚好完成任务。若甲班组比乙班组每天多生产 23 套，则甲班组生产楼板的套数是（ ）

- A. 625 套 B. 645 套 C. 535 套 D. 515 套

【2】某工程队计划每天修路 560 米，恰好可按期完成任务。如每天比计划多修 80 米，则可以提前 2 天完成，且最后 1 天只需修 320 米。问如果要提前 6 天完成，每天要比计划多修多少米（ ）

- A. 160 B. 240 C. 320 D. 400

【3】某企业有甲、乙两个口罩生产车间，每天工作 8 小时，共生产口罩 3 万只，若每天甲乙两个车间分别加班两小时和三小时，则可多生产口罩一万只，若每天甲乙两个车间分别加班三小时和两小时，则两个车间生产 62 万只口罩，所需的时间为（ ）

- A. 14 天 B. 15 天 C. 16 天 D. 17 天

【4】工厂有两条效率相同的生产线 A 和 B。现有 n 件产品的订单乙和 $5n$ 件相同产品的订单甲。两条生产线先合作 x 天完成甲订单的部分生产任务，之后两条生产线分别负责不同订单的生产任务，又过 y 天后乙订单完成，此时两条生产线继续合作 x 天，完成全部甲订单的生产任务。问 x 和 y 的关系为（ ）

- A. $x=0.5y$ B. $x=y$ C. $x=2y$ D. $x=4y$

练习题 2

【1】一项工程由甲、乙工程队单独完成，分别需 50 天和 80 天。若甲、乙工程队合作 20 天后，剩余工程量由乙、丙工程队合作需 12 天完成，则丙工程队单独完成此项工程所需的时间是（ ）

- A. 40 天 B. 45 天 C. 50 天 D. 60 天

【2】甲、乙两人同时加工一批零件，速度比为 3:2，当两人共同完成总任务的一半后，甲生产速度降低 20%，乙生产速度提高 20%，当甲完成总任务的一半时，还剩 100 个零件未加工，问这批零件总数在以下哪个范围内（ ）

- A. 不到 500 B. 500~800
C. 801~1200 D. 超过 1200

【3】一个工程的实施有甲、乙、丙和丁四个工程队供选择。已知甲、乙、丙的效率比为 5:4:3，如果由丁单独实施，比由甲单独实施用时长 4 天，比由乙单独实施用时长 5 天。问四个队共同实施，多少天可以完成（不足 1 天的部分算 1 天）（ ）

- A. 10 B. 11 C. 12 D. 13

【4】某小微企业接到三个相同的订单，赵、钱、孙、李四位师傅单独完成一个，分别需 20 小时、20 小时、15 小时和 12 小时。现钱、孙、李各负责一个订单，赵根据需要协助他们完成任务。若要三个订单同时完工且用时最短，则赵协助钱的时间是（ ）

- A. 8 小时 B. 7 小时 C. 6 小时 D. 9 小时

【5】某企业生产一批产品，计划在 42 天内完成。先由甲、乙车间共同生产，12 天后甲车间完成总任务的

10%，乙车间完成总任务 15%。乙车间因设备整修，此后只能以 80%的效率工作。为按时完成任务，丙车间此时新加入工作。问其产能至少应是甲车间的（ ）

- A. 100% B. 80% C. 60% D. 50%

练习题 3

【1】为发展乡村旅游，某地需建设一条游览线路，甲工程队施工，工期为 60 天，费用为 144 万元；若由乙工程队施工，工期为 40 天，费用为 158 万元。为在旅游旺季到来前完工，工期不能超过 30 天，为此需要甲、乙两工程队合作施工，则完成此项工程的费用最少是（ ）

- A. 156 万元 B. 154 万元 C. 151 万元 D. 149 万元

【2】某单位需要搬家，可以使用甲、乙、丙三个搬家公司。单独完成该搬家任务，甲需要 3 天，乙需要 4 天，丙需要 12 天；搬家费用分别为甲 1000 元/天，乙 850 元/天，丙 350 元/天。要求在 2 天内搬完，最少需要花费多少元（搬家不足一天按一天计算）（ ）

- A. 3200 B. 3400 C. 3550 D. 3700

练习 4

【1】甲、乙两个工程队共同完成 A 和 B 两个项目，已知甲队单独完成 A 项目需 13 天，单独完成 B 项目需 7 天；乙队单独完成 A 项目需 11 天，单独完成 B 项目需 9 天。如果两队合作用最短的时间完成两个项目，则最后一天两队需要共同工作多少时间就可以完成任务（ ）

- A. 1/12 天 B. 1/9 天 C. 1/7 天 D. 1/6 天

【2】小王和小刘手工制作一种工艺品，每件工艺品由一个甲部件和一个乙部件组成。小王每天可以制作 150 个甲部件，或者制作 75 个乙部件；小刘每天可以制作 60 个甲部件，或者制作 24 个乙部件。现两人一起制作工艺品，10 天时间最多可以制作该工艺品多少件（ ）

- A. 660 B. 675 C. 700 D. 900

【3】甲、乙两条生产线生产 A 和 B 两种产品。其中甲生产线生产 A、B 产品的效率分别是乙生产线的 2 倍和 3 倍。现有两种产品各 X 件的生产任务，企业安排甲和乙生产线合作尽快完成任务，最终甲总共生产了 1.5X 件产品。问乙在单位时间内生产 A 的件数是生产 B 件数的多少倍（ ）

- A. 3/4 B. 3/5 C. 4/3 D. 5/3

【4】梳理甲、乙两个案件的资料，张警官单独完成，分别需要 2 小时、8 小时；王警官单独完成，分别需要 1 小时、6 小时。若两人合作完成，则需要的时间至少是（ ）

- A. 3 小时 B. 4 小时 C. 5 小时 D. 6 小时

【5】工匠师傅甲擅长制作工艺品 A，师傅乙擅长制作工艺品 B，当有制作 A 任务时甲只制作 A，有制作 B

任务时，乙只制作 B。两人 8 周可以制作一车工艺品 A，如由乙单独完成则需 40 周。两人 60 天可制作一车工艺品 B，如由甲单独完成则需 30 周，现需要制作 A、B 各占一半的一车工艺品，问两位师傅共同完成需要多少天（ ）

- A. 40 B. 45 C. 50 D. 55

第二讲——路程问题

路程问题是一个难点，一般考试的时候，同学们量力而行，不可强求，路程问题依赖一些公式，而如果你了解这个公式，一些路程问题变得较为简单，所以路程问题在考场上是应该看一眼的，如果一看就知道这题目在讲什么本质的问题，那么这样的路程问题可以入手，如果一看觉得啰啰嗦嗦说半天，也没看出啥来，这样的路程问题应该果断放弃。

与此同时，2022 年国考，在路程问题中开了一个头，就是开始考匀加速类型的路程问题，在此之前，只有个别地方（16 年山东、20 年四川）考过极少数的匀加速题目。而 2023 年国考试卷中，又再次考匀加速路程问题，但是考的都不难，匀加速只是一个外在唬人的名词，本质上还是路程问题的基础考核。这就让我们联考的同学要看一下这个知识点，因为刚刚出现的新知识点，一般都不难，较容易得分。

A、2023 国考路程问题

【例题】（2023 国考）

一辆汽车从甲地开往乙地，先以 40 千米/小时的速度匀速行驶一半的路程，然后均匀加速；行驶完剩下路程的一半时，速度达到 80 千米/小时；此后均匀减速，到达乙地时的速度正好降为 0。问其全程的平均速度在以下哪个范围内？

- A、不到 44 千米/小时 B、在 44~45 千米/小时之间
C、在 45~46 千米/小时之间 D、超过 46 千米/小时

【例题】（2023 国考）

甲和乙两人 8:00 同时从 A 地出发前往 B 地，其中乙全程匀速，甲出发时的速度是乙的一半，但全程均匀加速。已知 10:00 甲追上乙，11:00 甲到达 B 地。问乙什么时间到达 B 地？

- A、11:30 B、11:45 C、12:00 D、12:15

【例题】（2023 国考）

从 A 地前往 B 地的道路的前 40% 的路程为上坡路，其余为下坡路，张某驾驶满载的汽车从 A 地去 B 地卸货，然后空车返回 A 地。已知他满载时上坡的速度是下坡速度的一半，空车时上、下坡的速度分别是满载时的 1.5 倍和 1.2 倍。问他返程的用时是去程的多少倍？

- A. 17/21 B. 19/24 C. 5/6 D. 5/7

B、联考中部分路程问题

【例题 1】小明每天从家中出发骑自行车经过一段平路，再经过一道斜坡后到达学校上课。某天早上，小明从家中骑车出发，一到校门口就发现忘带课本，马上返回，从离家到赶回家中共用了 1 个小时，假设小明当天平路骑行速度为 9 千米/小时，上坡速度为 6 千米/小时，下坡速度为 18 千米/小时，那么小明的家距离学校多远（ ）

- A. 3.5 千米 B. 4.5 千米 C. 5.5 千米 D. 6.5 千米

【例题 2】甲、乙、丙三人沿着长为 500 米、宽为 250 米的长方形场地跑步，三人以 2：1：3 的速度之比匀速顺时针跑步。当甲进入场地时乙已跑完 1/3 圈，丙到场地时已落后甲 100 米。问当乙跑完 2 圈时，甲与丙的位置关系如何（ ）

- A. 丙领先甲 3000 米 B. 丙领先甲 2900 米
C. 丙领先甲 2450 米 D. 丙领先甲 2350 米

【例题 3】ABCD 四个学校分布在矩形的四个顶点上，小李早上骑自行车从 A 校出发去 D 校学习，半个小时后到达 D 校，学习 3 个小时后立即由 D 校去 C 校，小李离开 A 校 4 个小时后妈妈驾车沿 A→B→C 的路线去 C 校接小李，已知小李骑车速度为 15 千米/小时，妈妈驾车速度为 50 千米/小时，最终二人同时到达 C 校。若妈妈 11 点出发，那么到达 C 校的时间在以下哪个范围内？

- A.11：25 之前 B.11：25~11：30 之间
C.11：30~11：35 之间 D.11：35 之后

【例题 4】、冬奥会男子短道速滑 1500 米比赛中，A、B 两位运动员同时出发，已知本次比赛需要绕场地滑 13.5 圈，假设每位运动员滑完全程的速度是不变的，A 运动员滑完全程需要 2 分 15 秒，B 运动员滑一圈比 A 运动员少用时 1 秒，则 A 开始滑第几圈时，B 运动员正好领先 A 运动员一整圈？

- A. 9 B. 10 C. 11 D. 12

C、训练题

练习一、

【1】甲、乙各自驾驶汽车匀速相向行驶，且同时进入双向公路隧道的两端，30 秒后两车相遇。甲车继续行驶 20 秒到达隧道出口时，乙车距离出口还有 200 米。问隧道的长度为多少米（ ）

- A. 450 B. 500 C. 600 D. 800

【2】甲从邮局出发去图书馆，乙从图书馆出发去邮局。两人 12 点同时出发，相向而行。12 点 40 分两人相遇并继续以原速度前行。13 点 12 分甲到达图书馆后立刻返回邮局。假定两人速度不变，甲返回邮局时，乙已到邮局多长时间了（ ）

- A. 40 分钟 B. 50 分钟 C. 54 分钟 D. 64 分钟

【3】小王和小张分别于早上 8：00 和 8：30 从甲地出发，匀速骑摩托车前往乙地。10：00 小王到达两地

的中点丙地，此时小张距丙地尚有 5 千米。11:00 时小张追上小王。则甲、乙两地相距多少千米（ ）

- A. 50 B. 75 C. 90 D. 100

【4】甲、乙两人同时从同一地点出发沿同一环形跑道进行健身锻炼，甲跑步，乙走路。若甲追上乙所需时间是两人相向而行相遇所需时间的 3 倍，则甲、乙的速度之比是（ ）

- A. 3:1 B. 5:2 C. 2:1 D. 3:2

【5】甲、乙两人分别从 A、B 两地同时出发相向而行。当两人合计走完两地间路程的 $\frac{1}{4}$ 时，甲距 A 地的路程是 500 米；当两人合计走完两地间路程的 $\frac{3}{4}$ 时，乙距 B 地的路程是 2400 米。若两人的速度始终不变，则当速度较快者走完全程时，速度较慢者距走完全程还剩的路程是（ ）

- A. 1350 米 B. 1600 米 C. 1800 米 D. 1950 米

【6】AB 两地间有县道连接，BC 两地间有高速公路连接，且 AB 间路程是 BC 间路程的 $\frac{3}{4}$ 。郭某从 A 地开车匀速前往 B 地，到 B 地后以 AB 间 2 倍的速度开往 C 地，共用时 2 小时 30 分。由 C 地返回 A 地时高速公路行驶速度不变，县道行驶速度比去程降低 $\frac{1}{3}$ ，则返程用时为（ ）

- A. 2 小时 45 分 B. 2 小时 50 分
C. 3 小时 10 分 D. 3 小时 15 分

练习二、

【1】一条圆形跑道长 500 米，甲、乙两人从不同起点同时出发，均沿顺时针方向匀速跑步。已知甲跑了 600 米后第一次追上乙，此后甲加速 20% 继续前进，又跑了 1200 米后第二次追上乙。问甲出发后多少米第一次到达乙的出发点（ ）

- A. 180 B. 150 C. 120 D. 100

【2】甲、乙两名运动员在 400 米的环形跑道上练习跑步，甲出发 1 分钟后乙同向出发，乙出发 2 分钟后第一次追上甲，又过了 8 分钟，乙第二次追上甲，此时乙比甲多跑了 250 米，问两人出发地相隔多少米（ ）

- A. 200 B. 150 C. 100 D. 50

【3】甲、乙、丙从长 360 米的圆形跑道上的不同点同时出发，沿顺时针方向匀速跑步。3 分钟后甲追上乙，又过 1 分 30 秒后丙也追上乙，又过 3 分 30 秒后丙追上甲，又过 5 分 30 秒后丙第二次追上乙。问出发时甲在乙身后多少米（ ）

- A. 48 B. 84 C. 108 D. 144

【4】甲乙两车分别以 96 千米/小时、24 千米/小时的速度在一长 288 千米的环形公路上行驶。如果甲乙两车在同一地点、沿同一方向同时出发，甲每次追上乙时甲减速 $\frac{1}{3}$ ，而乙增速 $\frac{1}{3}$ ，则当甲乙速度相等时甲所行驶的路程是（ ）

- A. 950 千米 B. 960 千米 C. 970 千米 D. 980 千米

【5】. 甲、乙两人从湖边某处同时出发，沿两条环湖路各自匀速行走。甲恰好用 2 小时回到出发点，比乙晚到 20 分钟，多走了 2800 米。若甲每分钟比乙多走 10 米，则甲行走的速度是（ ）

- A. 4.2 千米 / 小时 B. 4.5 千米 / 小时
C. 4.8 千米 / 小时 D. 5.4 千米 / 小时

练习三、

【1】小明从家到学校去上学，先上坡后下坡。到学校后，小明发现没带物理课本，他立即回家拿书（假设在学校耽误时间忽略不计），往返共用时 36 分钟。假设小明上坡速度为 80 米/分钟，下坡速度为 100 米/分钟，小明家到学校有多远（ ）

- A. 2400 米 B. 1720 米 C. 1600 米 D. 1200 米

【2】A、B 两点间有一条直线跑道，甲从 A 点出发，乙从 B 点出发，两人同时开始匀速在两点之间往返跑步。第一次迎面相遇时离 A 点 1000 米，第三次迎面相遇时离 B 点 200 米，此时甲到达 B 点 2 次，乙到达 A 点 1 次，问 A、B 两点间跑道的长度是多少米（ ）

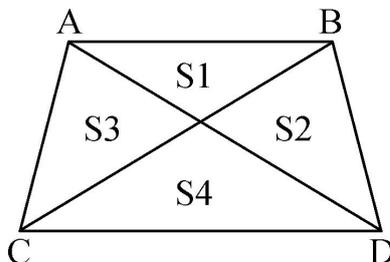
- A. 1400 B. 1500 C. 1600 D. 1700

【3】丙地为甲、乙两地之间高速公路上的一个测速点，其与甲地之间的距离是与乙地之间距离的一半。A、B 两车分别从甲地和乙地同时出发匀速相向而行，第一次迎面相遇的位置距离丙地 500 米。两车到达对方出发地后立刻原路返回，第二次两车相遇也为迎面相遇，问第二次相遇的位置一定（ ）

- A. 距离甲地 1500 米 B. 距离乙地 1500 米
C. 距离丙地 1500 米 D. 距离乙、丙中点 1500 米

第三讲——几何问题

1、蝴蝶模型

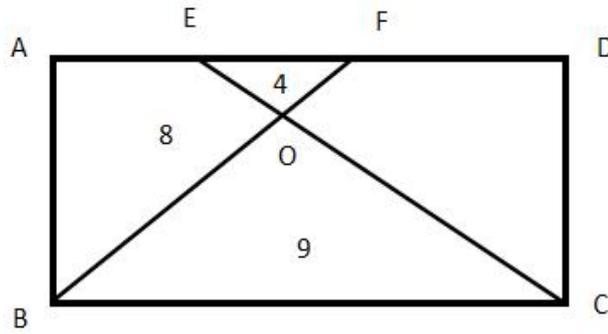


结论： $S1 \times S4 = S3 \times S2$

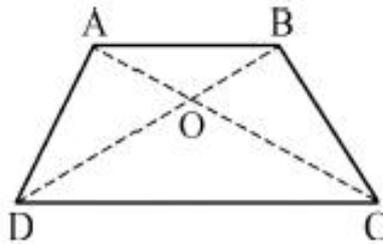
$S2 = S3$

若 $AB : CD = a : b$ ，则 $S1 : S2 : S3 : S4 = a^2 : ab : ab : b^2$

举例说明：求空白部分的面积_____。

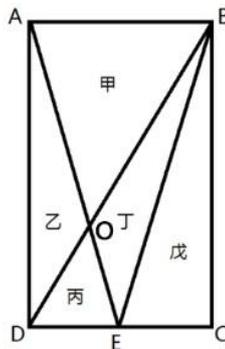


【例 1】（2014 年江苏）如图，在梯形 ABCD 中，AB 与 CD 平行，O 为 AC 与 BD 的交点， $CO=2AO$ ，则梯形 ABCD 与三角形 AOB 的面积之比为（ ）



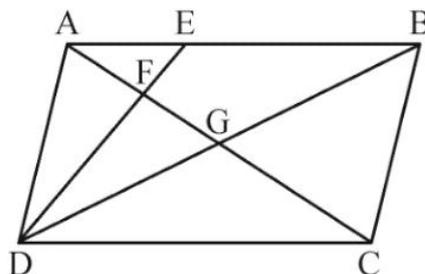
- A. 6 : 1 B. 7 : 1 C. 8 : 1 D. 9 : 1

【例 2】（2017 年国考）一块种植花卉的矩形土地如下图所示，AD 边长是 AB 的 2 倍，E 是 CD 的中点，甲、乙、丙、丁、戊区域分别种植白花、红花、黄花、紫花、白花。问种植白花的面积占矩形土地面积的（ ）



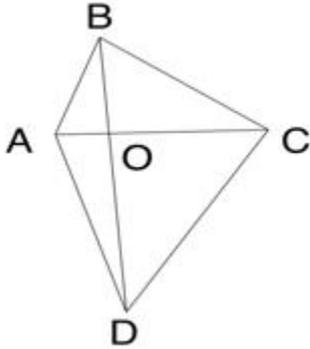
- A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{7}{12}$ D. $\frac{1}{2}$

【例 3】（2019 年江苏）平行四边形 ABCD 如下图所示，E 为 AB 上的一点，F、G 分别为 AC 与 DE、DB 的交点。若 $AB=3AE$ ，则四边形 BEFG 与 ABCD 的面积之比是（ ）



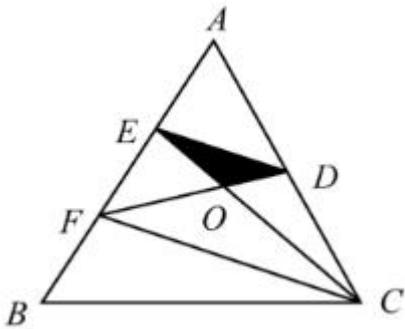
- A. 2 : 7 B. 3 : 13 C. 4 : 19 D. 5 : 24

【例题】公园里有一片四边形草坪，沿对角线修建的小道相交于 O 点，O 到四个顶点 A、B、C、D 的距离之比正好为 1: 2: 3: 4，一名工人花费 1 天正好完成 AOB 区域的修剪，问第二天至少需要额外增加多少名效率相同的工人一起工作，才能在当天内完成剩余草坪的修剪？



- A、8 B、10 C、11 D、12

【例题】一个三角形公园 ABC 内的道路如下图实线所示。已知 AE=EF=FB，AD=DC，且黑色部分为人工湖。问公园总面积是人工湖面积的多少倍？



- A. 9 B. 12 C. 16 D. 18

【例题】（2023 国考）在一块正方形土地中，画一条经过某个顶点的规划线，将其分割为三角形和梯形两块土地，且梯形土地的面积正好是三角形土地的 2 倍。问三角形和梯形土地的周长之比是多少？

- A. 1 : 2 B. 5 : 7
C. $(5 + \sqrt{13}) : (7 + \sqrt{13})$ D. $(1 + \sqrt{5}) : (2 + \sqrt{5})$

2、三角形

【例 1】边长为整数且成等差数列的三个正方形，面积之和不大于 5000，其中有两个正方形的面积之和等于第 3 个正方形的面积，这样的正方形存在多少组（ ）

- A. 6 B. 7 C. 9 D. 10

【例 2】某训练基地的一块三角形场地的面积是 1920 平方米。已知该三角形场地的三边长度之比是 5: 12: 13，则其周长是（ ）

- A. 218 米 B. 240 米 C. 306 米 D. 308 米

【例 3】 甲地在丙地正西 17 千米，乙地在丙地正北 8 千米。张从甲地、李从乙地同时出发，分别向正东和正南方向匀速行走。两人速度均为整数千米/小时，且 1 小时后两人的直线距离为 13 千米，又经过 3 小时后两人都经过了丙地且直线距离为 5 千米。已知李的速度是张的 60%，则张经过丙地的时间比李：

- A. 早不到 10 分钟 B. 早 10 分钟以上
C. 晚不到 10 分钟 D. 晚 10 分钟以上

【例 4】 兔子和乌龟举行一场跑步比赛，终点位于起点正北方 500 米处。兔子和乌龟同时出发，均保持匀速奔跑，且兔子的速度是乌龟的 5 倍。兔子先向正东方跑了一会后发现自己跑错了方向，马上直奔终点，速度不变，结果兔子和乌龟同时到达终点。那么兔子发现跑错方向时已经跑了多少米？

- A.600 B.1200 C.2400 D.3000

【例 5】 乙地在甲地的正东方 26 千米处，丙地在甲、乙两地连线的北方，且与甲、乙的距离分别为 24 千米和 10 千米。一辆车从甲、乙两地中点位置出发向正北方行驶，在经过甲丙连线时，与丙地的距离在以下哪个范围内（ ）

- A. 不到 8 千米 B. 8-9 千米之间
C. 9-10 千米之间 D. 10 千米以上

【例 6】 一块正方形土地上立有一根旗杆，旗杆距离土地最近的边 9 米，与最近的 2 个顶点的距离分别为 15 米和 41 米。问这块土地的面积在以下哪个范围内？

- A. 不到 2600 平方米 B. 2600-2900 平方米之间
C. 2900-3300 平方米之间 D. 超过 3300 平方米

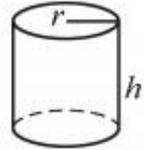
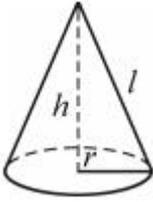
【例 7】 甲地在乙地的正东方，在丙地的正南方。甲乙之间距离为 2.1 千米。小张从甲地骑车直线前往丙地，回程时以相同速度直线前往乙地再直线返回甲地，回程时的路程比去程长 $\frac{1}{3}$ 。问甲丙之间的距离在以下哪个范围内（ ）

- A. 不到 5 千米 B. 在 5~6 千米之间
C. 在 6~7 千米之间 D. 超过 7 千米

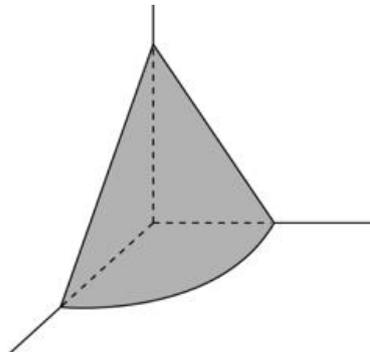
3、空间几何

常见立体图形的表面积和体积计算公式

图形	图例	表面积	体积
球体		$S = 4\pi r^2$	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$

圆柱体		$S = 2\pi r^2 + 2\pi rh$	$V = sh$ (s 为底面积, $s = \pi r^2$)
圆锥体		$S = \pi r^2 + \pi rl$	$V = \frac{1}{3}sh$ (s 为底面积, $s = \pi r^2$)

【例题 1】在屋内墙角处堆放稻谷（如图，谷堆为一个圆锥的四分之一），谷堆底部的弧长为 6 米，高为 2 米，经过一夜发现谷堆在重力作用下底部的弧长变为 8 米，若谷堆的谷量不变那么此时谷堆的高为（ ）

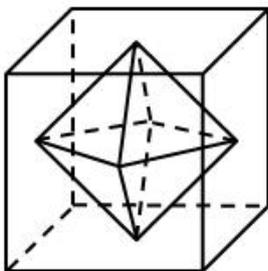


- A. $\frac{9}{8}$ 米 B. $\frac{8}{9}$ 米 C. $\frac{9}{16}$ 米 D. $\frac{4}{9}$ 米

【例题 2】一个圆柱体零件 A 和一个圆锥体零件 B 分别用甲、乙两种合金铸造而成。A 的底面半径和高相同，B 的底面半径是高的 2 倍，两个零件的高相同，质量也相同。问甲合金的密度是乙合金的多少倍：

- A. $\frac{4}{3}$ B. $\frac{3}{4}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{3}{2}$

【例题 3】连接正方体每个面的中心构成一个正八面体（如下图所示）。已知正方体的边长为 6 厘米，则正八面体的体积为多少立方厘米：

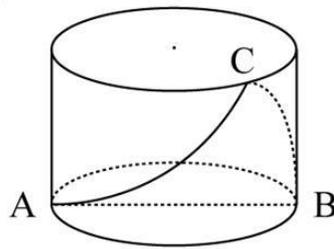


- A. $18\sqrt{2}$ B. $24\sqrt{2}$ C. 36 D. 72

4、最短距离

【例 1】一个不计厚度的圆柱型无盖透明塑料桶，桶高 2.5 分米，底面周长为 24 分米，AB 为底面直径。在塑料桶内壁桶底的 B 处有一只蚊子，此时，一只壁虎正好在塑料桶外壁的 A 处，则壁虎从外壁 A 处爬到内

壁 B 处吃到蚊子所爬过的最短路径长约为 ()



- A. 10.00 分米 B. 12.25 分米 C. 12.64 分米 D. 13.00 分米

第四讲——等差数列、集合容斥、较容易的排列组合于概率

等差数列:

【例题 1】

工厂从某周第一天开始生产某种零件，每周生产 7 天，从第二天开始每一天都比前一天多生产 200 件。已知工厂第三周的产量是第一周的 2 倍，问第几天其日产量第一次达到 1 万件？

- A、37 B、38 C、39 D、40

【例题 2】、三个自然数成等差数列，公差为 20，其和为 4095。这三个数中最大的是 ()

- A. 1345 B. 1365 C. 1385 D. 1405

【例题 3】、小李一家 3 人进行抢红包游戏，每人发 1 个红包。结果每人抢得金额总额一致，均为 100 元，刚巧 3 人所发红包金额为互不相同整数且成等差数列。问 3 人中所发红包金额最多的可能是多少元 ()

- A. 197 B. 198 C. 199 D. 200

【例题 4】. 某省在新冠疫情期间派出包括传染科医生、重症科医生和护士在内的三批援鄂医疗队。三批医疗队中三者人数之比分别为 4:2:4、5:2:3 和 4:3:3。已知第二批医疗队中医生比护士多 40 人，且传染科医生数逐批增加并成等差数列，三批共派出护士 113 人，则三批医疗队共有多少人 ()

- A. 339 B. 350 C. 360 D. 390

【例题 5】、红星中学高二年级在本次期末考试中竞争激烈，年级前 7 名的三科（语文、数学、英语）平均成绩构成公差为 1 的等差数列；第 7、8、9 名的平均成绩既构成等差数列，又构成等比数列。张龙位列第 10，与第 9 名相差 1 分；张龙的英语成绩为 121 分，但老师登记为 112 分。问张龙本应排在第几名 ()

- A. 4 B. 5 C. 7 D. 8

【例题 6】、某市举行庆典活动，将依次升空 105 架无人机，升空方式如下：每架无人机间距均相等，第一次升空 n 架，第二次升空 n-1 架，以此类推，最终在夜空中组成一个近似等边三角形背景的灯光秀，那么第 10 次升空的无人机数量是：

- A.3 架 B.5 架 C.8 架 D.10 架

【例题 7】. 送奶工人给 11 楼住户送牛奶，由于小区停电导致电梯无法使用。如果他走楼梯从第 1 层到第 2 层需要 5 秒，以后每多走一层需多花 2 秒，其中走到 5 层以后每多走一层需多休息 5 秒，那么他走到 11 层需要多少秒（ ）

- A. 210 B. 215 C. 220 D. 235

集合容斥原理

【例题 1】学校有 300 个学生选择参加地理兴趣小组，生物兴趣小组或者两个小组同时参加。如果 80% 学生只参加地理兴趣小组，50% 学生只参加生物兴趣小组。问同时参加地理和生物兴趣小组的学生人数是多少（ ）

- A. 240 B. 150 C. 90 D. 60

【例题 2】某班期末考试结束后统计，物理、化学均不及格的人数占全班的 14%，物理及格的人数比化学及格的人数多 10 人，且化学及格的人数占全班人数的 60%。已知全班人数不超过 70 人，问物理及格的人中化学也及格的有多少人？

- A. 25 B. 26 C. 27 D. 28

【例题 3】

农科院在某村 287 名淡水鱼养殖人员中开展防病培训和育种培训。已知参加防病培训的养殖人员中，参加育种培训的人数比未参加的多 21%；参加育种培训的养殖人员中，参加防病培训的人数比未参加的多 76 人。问共有多少人未参加任何一项培训？

- A、21 B、23 C、25 D、27

排列组合与概率问题

【例题 1】某单位有甲和乙 2 个办公室，分别有职工 5 人和 4 人。每周从这 9 名职工中随机抽取 1 人下沉社区担任志愿者（同一人有可能被连续、重复选中）。问 7 月前 2 周的志愿者均来自甲办公室的概率在以下哪个范围内？

- A、不到 25% B、25%~35%之间 C、35%~45%之间 D、超过 45%

【例题 2】、滑雪和滑冰是冬奥会的两大项赛事，其中高山滑雪、自由式滑雪、单板滑雪、跳台滑雪、越野滑雪和北欧两项是滑雪大项中的 6 个分项，短道速滑、速度滑冰和花样滑冰是滑冰大项中的 3 个分项。小林打算去现场观看比赛，共选择 6 个项目，并且每个大项不少于 1 个，若所有项目比赛时间均不交叉，则不同的观赛方式有：

- A.83 种 B.84 种 C.92 种 D.102 种

【例题 3】、为了支持乡村教育，某市派出 6 名优秀教师前往该市农村的三所学校支教，一所 1 名，一所 2 名，一所 3 名，不同的选派方法共有：

- A.60 种 B.120 种 C.360 种 D.720 种

【例题 4】. A、B、C 三个社区需要建设若干个 5G 基站，三个社区可供选择的建设基站地点分别有 2 个、4 个、5 个，现从 A、B、C 三个社区分别选取 1、2、3 个地点随机分配给甲、乙、丙三个施工队进行建设，要求每个施工队只能承接一个社区，则承建方式有（ ）

- A. 720 种 B. 480 种 C. 360 种 D. 120 种

【例题 5】、某城市一条道路上有 4 个十字路口，每个十字路口至少有一名交通协管员，现将 8 个协管员名额分配到这 4 个路口，则每个路口协管员名额的分配方案有（ ）

- A. 35 种 B. 70 种 C. 96 种 D. 114 种

【例题 6】. 某高校开设 A 类选修课四门，B 类选修课三门。小刘从中共选取四门课程，若要求两类课程各至少选一门，则选法有（ ）

- A. 18 种 B. 22 种 C. 26 种 D. 34 种

【例题 7】、一个桶中有红球、白球共 30 只，这些球除颜色外都相同。小陈将桶中的球搅拌均匀，从中随机摸出一只球，记下它的颜色后再放回，不断重复这一过程。小陈共摸了 60 次，发现有 20 次是红球，问这个桶中约有红球多少只？

- A.8 B.10 C.12 D.20

【例题 8】、某公司现有 6 箱不同的水果，安排三个配送员送到 A、B、C 三个不同的仓储点，其中 A 地 1 箱，B 地 2 箱，C 地 3 箱，问配送方式有（ ）

- A. 60 种 B. 180 种 C. 360 种 D. 420 种