

NEW

어삼취사

| 수능 필수 유형 훈련서 |

3

4

확률과 통계 180제

NEW 어삼취사 확률과 통계

STAFF

발행인 김형중

컨텐츠사업부문 총괄 홍태운

퍼블리싱 총괄 남형주

기획·개발 박다솜, 김미진, 권오은, 안태균, 오형민, 유병범

디자인 김정인, 고은비

편집 우주리

집필진

강정우 김명석 김상철 김성준 김원일 김의석 김정배

김형균 김형정 박상윤 박원균 이경진 이대원 이병하

이종일 정연석 차순규 최현탁

어삼취사 확률과 통계 | 201911 제3판 1쇄

펴낸곳 이투스교육(주) 서울시 서초구 남부순환로 2547

전화 1599-3225 등록번호 제2007-000035호 ISBN 979-11-6442-446-7 (53410)

· 이 책은 저작권법에 따라 보호받는 저작물이므로 무단전재와 무단복제를 금합니다.

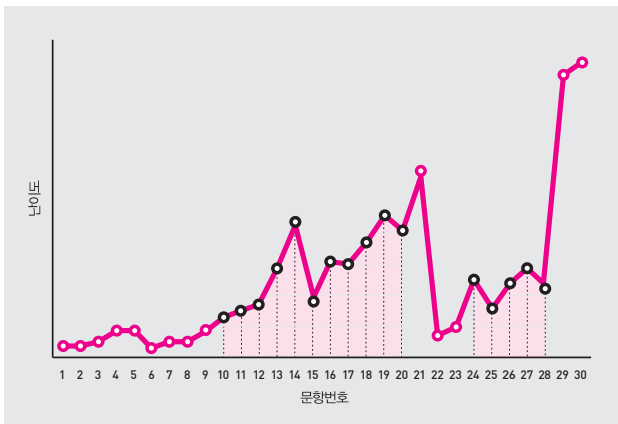
· 잘못 만들어진 책은 구입처에서 교환해 드립니다.

수능 수학 '어려운 3점~쉬운 4점'을 공략한다!


수능 수학영역은 4점짜리 문항의 경우 21·29·30번 문항이 '킬러 문항'으로 불릴 만큼 고난도로 출제되었으나, 그 외의 문항은 어려운 3점 수준과 정답률 차이가 크지 않습니다. 특히 최근에 '어려운 3점~쉬운 4점' 수준의 '비킬러, 준킬러 문항'의 난이도가 높게 출제되었습니다.

점수	2점			쉬운 3점					어려운 3점			쉬운 4점					어려운 4점	쉬운 3점		어려운 3점		쉬운 4점		어려운 4점						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

· 최근 3개년 수능 평균 난이도



· 최근 평가원 모의고사 학생 반응




id:dide***

어려워진 준킬러 어떻게 대비해야하죠?? ㅠ



id:gott***

비킬러에서 자꾸 틀려요. 요즘 수능 경향에 맞는 비킬러 문제집 추천해주세요.



id:ddas***

비킬러 푸느라 시간이 다가요. 시간 단독 연습은 어떻게 하죠?

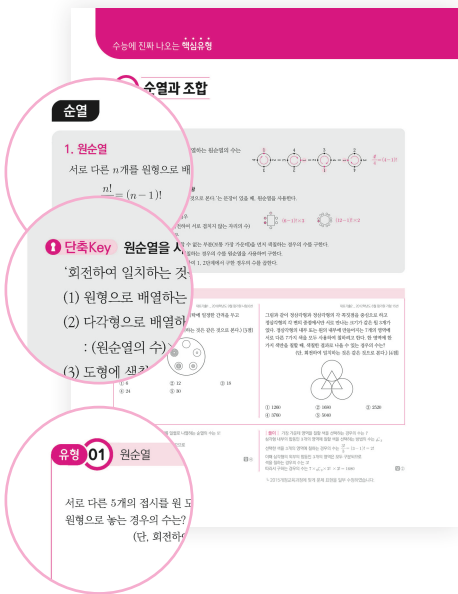
출처: 인터넷 커뮤니티

너무 쉬운 문항은 쉬운대로 공부할 필요성을 별로 느끼지 못하고, 너무 어려운 문항은 어려운대로 지레 포기하는 경우가 많습니다. 또한 어렵게 출제되는 비킬러, 준킬러를 대비하기 위하여 수능 수학영역 30문항 중 '허리'에 해당하는 어려운 3점~쉬운 4점을 집중 공략할 수 있는 교재의 필요성을 느꼈습니다.

<어삼취사>는 중하위권 학생들에게 있어 정복해야할 대상 그 자체이고, 상위권 학생들에게는 평이한 문항을 빠르고 정확하게 푸는 감각을 유지함으로써 최고난도 문항을 풀 수 있는 시간을 확보할 토대를 마련할 것입니다. 현행 수능의 재미있는 점은 쉬운 4점이든 어려운 4점이든 똑같은 4점을 받는다는 것이기에, 어느 한 문항도 소홀하지 않게 끝까지 최선을 다해 임하는 것이 중요하겠습니다!

구성과 특징

수능에 진짜 나오는 핵심유형



I 개념정리

- 수능에 진짜 나오는 핵심 개념 정리 제공

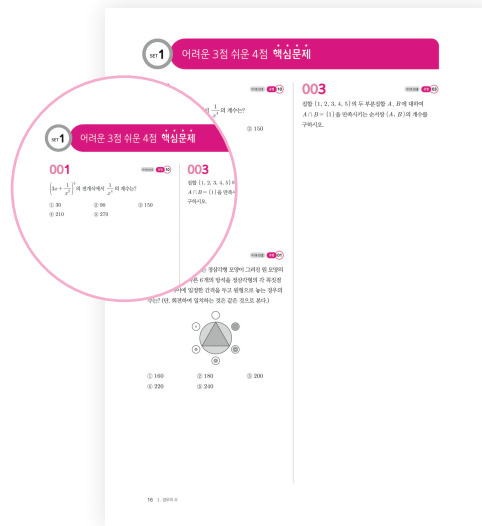
I 단축Key

- 문제 접근 순서, 예시를 통해 빠르게 푸는 방법 제공

I 대표기출

- 유형 이해를 돕기 위한 대표 기출문제와 해설 제시
- 너기출과 연계 학습이 가능하도록 동일한 유형 분류 제시

어려운 3점 쉬운 4점 핵심문제



I 10문항씩 1세트, 총 18세트 구성

- 기출의 핵심내용을 담은 100% 제작문제
- 각 대단원별 6세트를 난이도 순으로 수록
- 세트별 고른 유형 분배로 단원별 전범위 학습 가능

I '유형', '짜기출' 번호 제시

- 약점 유형, 제작 모티브가 된 기출문제 확인 가능

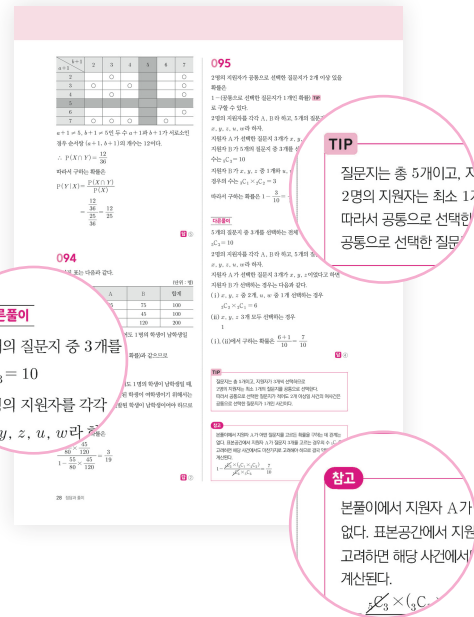
• 부록 • 짝기출



I 문항 제작의 모티브가 된 기출문제를 '짝기출'로 제시

- 제작 문제와 실제 기출문제의 핵심 아이디어 비교 가능 (짝기출은 해설 없이 정답만 제공)

정답과 풀이



I 자기주도학습을 위한 논리적이고 정석적인 풀이 수록

- **다른풀이** : 본풀이와 함께 다양한 아이디어 학습 가능
- **TIP** : 해설 이해를 돕기 위한 추가 설명
- **참고** : 부가적이거나 심층적인 설명

학습진단표 작성 예시

· 약점 유형 확인

중단원명	유형명	문항번호	틀린개수
① 순열과 조합	①① 원순열	002, 020, 029, 037, 050, 056	3 / 6개
	①② 중복순열(1) - 숫자 또는 문자 나열하기	004, 031, 044, 052	2 / 4개
	①③ 중복순열(2) - 집합, 함수의 개수	003, 015, 039, 057	/ 4개
	①④ 중복순열(3) - 나누어 배정하기	011, 017, 024, 035	1 / 4개
	①⑤ 같은 것이 있는 순열(1) - 서로 같은 대상을 포함할 때	006, 019, 023, 025, 034, 045, 047	/ 7개
	①⑥ 같은 것이 있는 순열(2) - 일부 대상의 순서가 정해져있을 때	008, 013, 043, 054	2 / 4개
	①⑦ 최단경로의 수	005, 027, 049	2 / 3개
	①⑧ 중복조합(1) - 내적 문제 해결	009, 016, 018, 028, 030, 038, 040, 046, 051, 055, 059	/ 11개
	①⑨ 중복조합(2) - 외적 문제 해결	010, 014, 036, 049, 060	/ 5개
	② 이항정리	②⑩ 이항정리(1) - 전개식에서 특정 항의 계수 구하기	001, 022, 033
②⑪ 이항정리(2) - 전개식에서 미지수 구하기		012, 026, 042, 053	/ 4개
②⑫ 이항정리의 응용		007, 021, 032, 041, 058	/ 5개

· 각 유형별로 틀린 문제를 기입하여 약점 유형 확인 및 복습

· 풀이 시간 확인

I 경우의 수						
SET	SET 1	SET 2	SET 3	SET 4	SET 5	SET 6
Time	15분	15분	18분	20분	20분	25분

II 확률						
SET	SET 7	SET 8	SET 9	SET 10	SET 11	SET 12
Time	15분	15분	20분	20분	25분	25분

III 통계						
SET	SET 13	SET 14	SET 15	SET 16	SET 17	SET 18
Time	15분	15분	20분	20분	25분	25분

· SET별로 풀이 시간을 기입하여 시간 단축 연습

- 1 개념학습 및 대표기출로 유형을 학습한다.
- 2 한 세트를 시간을 재고 푼다.
- 3 답을 맞혀보고, 틀린 문제와 풀이 시간을 <정답과 풀이> 2쪽, 3쪽에 있는 '학습진단표'에 기록한다.
- 4 이렇게 총 18세트 분량을 '학습진단표'에 기록한 후 자신의 약점 유형을 찾는다.
- 5 개념 및 대표기출, 짝기출 등을 활용하여 약점을 보완한다.

I 경우의 수 09

1. 순열과 조합
2. 이항정리

II 확률 41

1. 확률의 뜻과 활용
2. 조건부확률

III 통계 73

1. 확률분포
2. 통계적 추정

[부록] 짝기출 109

I

경우의 수

중단원명	유형명	문항번호
① 순열과 조합	유형 01 원순열	002, 020, 029, 037, 050, 056
	유형 02 중복순열(1) - 숫자 또는 문자 나열하기	004, 031, 044, 052
	유형 03 중복순열(2) - 집합, 함수의 개수	003, 015, 039, 057
	유형 04 중복순열(3) - 나누어 배정하기	011, 017, 024, 035
	유형 05 같은 것이 있는 순열(1) - 서로 같은 대상을 포함할 때	006, 019, 023, 025, 034, 045, 047
	유형 06 같은 것이 있는 순열(2) - 일부 대상의 순서가 정해져있을 때	008, 013, 043, 054
	유형 07 최단경로의 수	005, 027, 048
	유형 08 중복조합(1) - 내적 문제 해결	009, 016, 018, 028, 030, 038, 040, 046, 051, 055, 059
	유형 09 중복조합(2) - 외적 문제 해결	010, 014, 036, 049, 060
② 이항정리	유형 10 이항정리(1) - 전개식에서 특정 항의 계수 구하기	001, 022, 033
	유형 11 이항정리(2) - 전개식에서 미지수 구하기	012, 026, 042, 053
	유형 12 이항정리의 응용	007, 021, 032, 041, 058

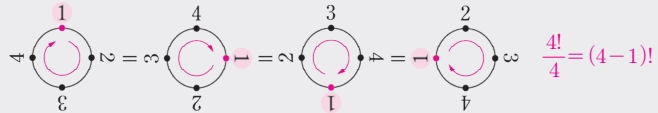
1 순열과 조합

순열

1. 원순열

서로 다른 n 개를 원형으로 배열하는 원순열의 수는

$$\frac{n!}{n} = (n-1)!$$



단축Key 원순열을 사용하는 상황

‘회전하여 일치하는 것을 같은 것으로 본다.’는 문장이 있을 때, 원순열을 사용한다.

(1) 원형으로 배열하는 경우

(2) 다각형으로 배열하는 경우

: (원순열의 수) × (회전하여 서로 겹치지 않는 자리의 수)



(3) 도형에 색칠하는 경우

[1단계] 원순열로 해결할 수 없는 부분(보통 가장 가운데)을 먼저 색칠하는 경우의 수를 구한다.

[2단계] 나머지 부분을 색칠하는 경우의 수를 원순열을 사용하여 구한다.

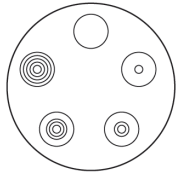
[3단계] 곱의 법칙을 사용하여 1, 2단계에서 구한 경우의 수를 곱한다.

유형 01 원순열

대표기출1 _ 2018학년도 9월 평가원 나형 6번

서로 다른 5개의 접시를 원 모양의 식탁에 일정한 간격을 두고 원형으로 놓는 경우의 수는?

(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

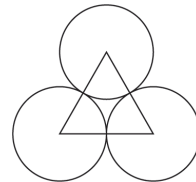


- ① 6
- ② 12
- ③ 18
- ④ 24
- ⑤ 30

대표기출2 _ 2012학년도 6월 평가원 가형 15번

그림과 같이 정삼각형과 정삼각형의 각 꼭짓점을 중심으로 하고 정삼각형의 각 변의 중점에서만 서로 만나는 크기가 같은 원 3개가 있다. 정삼각형의 내부 또는 원의 내부에 만들어지는 7개의 영역에 서로 다른 7가지 색을 모두 사용하여 칠하려고 한다. 한 영역에 한 가지 색만을 칠할 때, 색칠한 결과로 나올 수 있는 경우의 수는?

(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [4점]



- ① 1260
- ② 1680
- ③ 2520
- ④ 3760
- ⑤ 5040

| 풀이 | 서로 다른 5개의 접시를 일렬로 나열하는 순열의 수는 $5!$ 이 각각을 원형으로 배열하면 회전하여 일치하는 경우가 5가지씩 있으므로 구하는 경우의 수는 $\frac{5!}{5} = (5-1)! = 4! = 24$

답 ④

| 풀이 | 가장 가운데 영역을 칠할 색을 선택하는 경우의 수는 7 삼각형 내부의 합동인 3개의 영역에 칠할 색을 선택하는 방법의 수는 ${}_6C_3$ 선택한 색을 3개의 영역에 칠하는 경우의 수는 $\frac{3!}{3} = (3-1)! = 2!$ 이때 삼각형의 외부의 합동인 3개의 영역은 모두 구분되므로 색을 칠하는 경우의 수는 3! 따라서 구하는 경우의 수는 $7 \times {}_6C_3 \times 2! \times 3! = 1680$

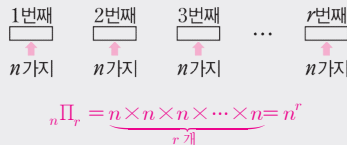
답 ②

↳ 2015개정교육과정에 맞게 문제 표현을 일부 수정하였습니다.

2. 중복순열

서로 다른 n 개에서 중복을 허용하여 r 개를 택하여 일렬로 나열하는 중복순열의 수는

$${}_n\Pi_r = n^r$$



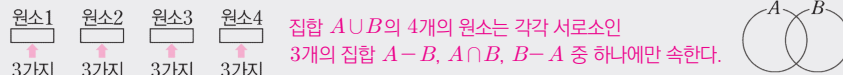
단축Key 중복순열을 사용하는 상황

(1) 서로 다른 숫자(또는 문자) 3개 중에서 중복을 허용하여 4개를 택해 일렬로 나열하는 경우의 수: ${}_3\Pi_4$



(2) 집합, 함수의 개수를 구하는 경우

- 집합 A, B 에 대하여 $n(A \cup B) = 4$ 일 때, 순서쌍 (A, B) 의 개수: ${}_3\Pi_4$



- 함수 $f: X \rightarrow Y$ 에 대하여 $X = \{1, 2, 3, 4\}, Y = \{1, 2, 3\}$ 일 때, 함수 f 의 개수: ${}_3\Pi_4$



(3) 서로 다른 3명의 대상에게 서로 다른 물건 4개를 남김없이 배정하는 경우의 수: ${}_3\Pi_4$



유형 02 중복순열(1) - 숫자 또는 문자 나열하기

대표기출3 _ 2017학년도 수능 가형 5번

숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 네 개를 택해 일렬로 나열하여 만든 네 자리의 자연수가 5의 배수인 경우의 수는? [3점]

① 115 ② 120 ③ 125
④ 130 ⑤ 135

| 풀이 | 일의 자리의 수는 반드시 5이어야하므로 1가지
나머지 3개의 자리의 수는 각각 1, 2, 3, 4, 5 중에서 하나를 선택하면 되므로
구하는 경우의 수는 $1 \times {}_5\Pi_3 = 5^3 = 125$ **답 ③**

유형 03 중복순열(2) - 집합, 함수의 개수

대표기출4 _ 2005학년도 수능 가형 (이산수학) 28번

서로소인 두 집합 A, B 가 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 일 때, 순서쌍 (A, B) 의 개수는? [3점]

① 8 ② 16 ③ 24
④ 32 ⑤ 40

| 풀이 | 두 집합 A, B 가 서로소이므로
5개의 원소는 각각 A, B 중 한 집합에만 속한다.
따라서 구하는 순서쌍 (A, B) 의 개수는 ${}_2\Pi_5 = 2^5 = 32$ **답 ④**

유형 04 중복순열(3) - 나누어 배정하기

대표기출5 _ 2016학년도 6월 평가원 B형 9번

서로 다른 종류의 연필 5자루를 4명의 학생 A, B, C, D에게 남김없이 나누어 주는 경우의 수는?
(단, 연필을 받지 못하는 학생이 있을 수 있다.) [3점]

① 1024 ② 1034 ③ 1044
④ 1054 ⑤ 1064

| 풀이 | 서로 다른 종류의 연필 5자루는 각각 4명의 학생 A, B, C, D 중에서
한 명씩 중복을 허락하여 선택해서 나누어 주면 되므로
구하는 경우의 수는 ${}_4\Pi_5 = 4^5 = 1024$ **답 ①**

3. 같은 것이 있는 순열

n 개 중에서 같은 것이 p 개, q 개, \dots , r 개씩 있을 때, 이들을 모두 택하여 일렬로 배열하는 순열의 수는

$$\frac{n!}{p! \times q! \times \dots \times r!} \quad (\text{단, } p + q + \dots + r = n)$$

<aaabb를 일렬로 나열하는 경우의 수>
 a 를 a_1, a_2, a_3 라 하고 b 를 b_1, b_2 라 할 때
 오른쪽 표의 $3! \times 2!$ 가지는 하나로 세어야 한다.

$a_1 b_1 a_2 a_3 b_2$	$a_1 b_2 a_2 a_3 b_1$
$a_1 b_1 a_3 a_2 b_2$	$a_1 b_2 a_3 a_2 b_1$
$a_2 b_1 a_1 a_3 b_2$	$a_2 b_2 a_1 a_3 b_1$
$a_2 b_1 a_3 a_1 b_2$	$a_2 b_2 a_3 a_1 b_1$
$a_3 b_1 a_1 a_2 b_2$	$a_3 b_2 a_1 a_2 b_1$
$a_3 b_1 a_2 a_1 b_2$	$a_3 b_2 a_2 a_1 b_1$

단축Key 같은 것이 있는 순열을 사용하는 상황

- (1) 서로 같은 대상을 포함한 것을 일렬로 나열하는 경우
- (2) 순서가 정해진 대상이 있는 경우

: 순서가 정해진 대상을 서로 같은 것으로 생각하여 일렬로 나열한 후
 그 자리에 대상들을 정해진 순서에 맞게 넣는다고 생각한다.

1, 2, 3, 4, 5를 일렬로 나열할 때, 1, 2, 3은 이 순서대로 나열하는 경우는
 1, 2, 3을 모두 A로 생각하여 A, A, A, 4, 5를 일렬로 나열한 후
 다시 A에 1, 2, 3 순서로 넣는 경우와 같다.

$$\therefore \frac{5!}{3! \times 2!}$$

예) 5, A, A, 4, A
 5, 1, 2, 4, 3

- (3) 기본 방향인 \uparrow 가 p 개, \rightarrow 가 q 개로 이루어진 최단 경로의 수

$$\frac{(p+q)!}{p! \times q!}$$

유형 05 같은 것이 있는 순열(1) - 서로 같은 대상을 포함할 때

대표기출6_2012학년도 수능 가형 5번

흰색 깃발 5개, 파란색 깃발 5개를 일렬로 모두 나열할 때,
 양 끝에 흰색 깃발이 놓이는 경우의 수는?
 (단, 같은 색 깃발끼리는 서로 구별하지 않는다.) [3점]

- ① 56 ② 63 ③ 70
 ④ 77 ⑤ 84

| 풀이 | 양 끝에 각각 흰색 깃발을 놓고
 그 사이에 흰색 깃발 3개, 파란색 깃발 5개를 일렬로 나열하면 되므로
 $\frac{8!}{3!5!} = 56$

답 ①

유형 06 같은 것이 있는 순열(2) - 일부 대상의 순서가 정해져있을 때

대표기출7_2014학년도 6월 평가원 B형 5번

1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 6장의 카드가 있다. 이
 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 나열할 때, 2가 적혀 있는
 카드는 4가 적혀 있는 카드보다 왼쪽에 나열하고 홀수가 적혀
 있는 카드는 작은 수부터 크기 순서로 왼쪽부터 나열하는 경우의
 수는? [3점]

- ① 56 ② 60 ③ 64
 ④ 68 ⑤ 72

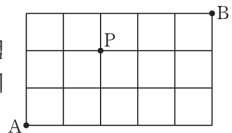
| 풀이 | 2와 4가 적혀 있는 카드끼리 순서가 정해져 있으므로 두 카드를 a, a
 하고 홀수가 적혀 있는 카드끼리도 순서가 정해져 있으므로
 홀수가 적힌 세 카드를 b, b, b 라 하여
 $a, a, b, b, b, 6$ 을 나열하는 경우의 수는 $\frac{6!}{2!3!} = 60$

답 ②

유형 07 최단경로의 수

대표기출8_2018학년도 6월 평가원 나형 7번

그림과 같이 직사각형 모양으로 연결된
 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 A 지점
 에서 출발하여 P 지점을 지나 B 지점까지
 최단거리로 가는 경우의 수는? [3점]



- ① 16 ② 18 ③ 20
 ④ 22 ⑤ 24

| 풀이 | A 지점에서 P 지점까지 최단거리로 가려면 \rightarrow, \uparrow 방향으로 각각 2번씩
 이동해야 하므로 $\rightarrow, \rightarrow, \uparrow, \uparrow$ 을 나열하는 경우의 수는 $\frac{4!}{2!2!} = 6$
 P 지점에서 B 지점까지 최단거리로 가려면 \rightarrow, \uparrow 방향으로 각각 3번, 1번씩 이동해야
 하므로 $\rightarrow, \rightarrow, \rightarrow, \uparrow$ 을 나열하는 경우의 수는 $\frac{4!}{3!} = 4$
 따라서 구하는 경우의 수는 $6 \times 4 = 24$

답 ⑤

조합

1. 중복조합

서로 다른 n 개에서 순서를 생각하지 않고 중복을 허용하여 r 개를 택하는 중복조합의 수는

$${}_nH_r = {}_{n+r-1}C_r$$

3개의 문자 a, b, c 에서 중복을 허용하여 4개를 택하는 조합의 수는 문자 종류 3개의 경계를 나타내는 3-1개의 \blacksquare 와 선택한 문자를 나타내는 4개의 \bullet 를 일렬로 나열하는 경우의 수와 같다.

$${}_3H_4 = \frac{(3-1+4)!}{(3-1)!4!} = {}_{3+4-1}C_4$$

㉔ $a, a, b, c = \bullet\bullet\blacksquare\bullet\bullet$

이 단축Key 중복조합을 사용하는 상황

(1) 방정식의 정수해의 순서쌍의 개수를 구하는 경우

방정식 $x_1 + x_2 + x_3 = 4$ 에서

- 음이 아닌 정수해의 순서쌍의 개수 : ${}_3H_4$ 서로 다른 3개의 문자 중에서 중복을 허락하여 4개를 선택하는 방법의 수와 같다.

- 양의 정수해의 순서쌍의 개수 ($n \leq r$) : ${}_3H_{4-3}$ x_1, x_2, x_3 을 각각 1개씩 선택한 후 3개의 문자 중 중복을 허락하여 4-3개를 선택한다.

(2) 부등식의 정수해의 순서쌍의 개수를 구하는 경우

부등식 $1 \leq x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq x_4 \leq 3$ 을 만족시키는 1부터 3까지 3개의 자연수 중에서 중복을 허락하여 4개를 선택하여 크기순으로 x_1, x_2, x_3, x_4 에 각각 대응한다.

순서쌍 (x_1, x_2, x_3, x_4) 의 개수 : ${}_3H_4$

(3) 함수의 개수를 구하는 경우

함수 $f: X \rightarrow Y$ 에 대하여 $X = \{1, 2, 3, 4\}$, $Y = \{1, 2, 3\}$ 일 때 공역 Y 의 3개의 원소 중에서 중복을 허락하여 4개를 선택한 후 크기순으로 $f(1), f(2), f(3), f(4)$ 에 각각 대응한다.
 $a \in X, b \in X$ 에 대하여 $a < b$ 이면 $f(a) \leq f(b)$ 인 함수의 개수 : ${}_3H_4$

유형 08 중복조합(1) - 내적 문제 해결

대표기출9 _ 2013학년도 6월 평가원 기형 25번

방정식 $x+y+z+w=4$ 를 만족시키는 음이 아닌 정수해의 순서쌍 (x, y, z, w) 의 개수를 구하시오. [3점]

| 풀이 | 방정식 $x+y+z+w=4$ 를 만족시키는 음이 아닌 정수해의 순서쌍 (x, y, z, w) 의 개수는 서로 다른 4개의 대상 x, y, z, w 중에서 중복을 허락하여 4개를 뽑는 경우의 수와 같다.

$$\therefore {}_4H_4 = {}_7C_4 = 35$$

답 35

대표기출10 _ 2006학년도 6월 평가원 기형 (이산수학) 30번

$\{1, 2, 3, 4\}$ 에서 $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 로의 함수 중에서 $x_1 < x_2$ 일 때, $f(x_1) \geq f(x_2)$ 를 만족시키는 함수 f 의 개수를 구하시오. [4점]

| 풀이 | $x_1 < x_2$ 일 때 $f(x_1) \geq f(x_2)$ 이려면

$f(1) \geq f(2) \geq f(3) \geq f(4)$ 를 만족시켜야 한다.

따라서 구하는 함수 f 의 개수는 공역의 원소 7개 중에서 $f(1), f(2), f(3), f(4)$ 의 값을 중복을 허락하여 4번 뽑는 경우의 수와 같다.

$$\therefore {}_7H_4 = {}_{10}C_4 = 210$$

답 210

유형 09 중복조합(2) - 외적 문제 해결

대표기출11 _ 2019학년도 9월 평가원 나형 16번

서로 다른 종류의 사탕 3개와 같은 종류의 구슬 7개를 같은 종류의 주머니 3개에 남김없이 나누어 넣으려고 한다. 각 주머니에 사탕과 구슬이 각각 1개 이상씩 들어가도록 나누어 넣는 경우의 수는? [4점]

① 11

② 12

③ 13

④ 14

⑤ 15

| 풀이 | 같은 종류의 주머니 3개 각각에

서로 다른 종류의 사탕 3개를 1개씩 나누어 넣는 경우의 수는 1

이때 남아있는 같은 종류의 구슬 4개를 구분되는 3개의 주머니에 넣는

방법의 수는 ${}_3H_4 = {}_6C_4 = 15$

따라서 구하는 경우의 수는 $1 \times 15 = 15$

답 ⑤

2 이항정리

이항정리

1. $(a+b)^n$ 의 전개식

$$(a+b)^n = {}_nC_0 a^n + {}_nC_1 a^{n-1}b + {}_nC_2 a^{n-2}b^2 + \dots + {}_nC_r a^{n-r}b^r + \dots + {}_nC_n b^n \quad \dots(*) \quad \left(\sum_{r=0}^n {}_nC_r a^{n-r}b^r = (a+b)^n\right)$$

(단, n 은 자연수)

- 이항계수 : ${}_nC_0, {}_nC_1, {}_nC_2, \dots, {}_nC_n$
- 일반항 : ${}_nC_r a^{n-r}b^r$ (단, $r = 0, 1, 2, \dots, n$)

$(a+b)^4$ 의 전개식에서 a^3b 항의 계수가 ${}_4C_1$ 인 이유
 $(a+b)(a+b)(a+b)(a+b) \rightarrow aaab = a^3b$
 $(a+b)(a+b)(a+b)(a+b) \rightarrow aaba = a^3b$
 $(a+b)(a+b)(a+b)(a+b) \rightarrow abaa = a^3b$
 $(a+b)(a+b)(a+b)(a+b) \rightarrow baaa = a^3b$

단축Key 전개식에서 특정 항의 계수 구하기

- (1) $(x+a)^n$ 의 전개식에서 x^5 항의 계수 구하기 (단, $n \geq 5$ 인 자연수)
- [1단계] 일반항 ${}_nC_r x^r a^{n-r}$ 을 구한다.
- [2단계] 구한 일반항에 $r=5$ 를 대입하면 x^5 항의 계수는 ${}_nC_5 a^{n-5}$ 이다.
- 한편, $\left(x + \frac{a}{x}\right)^n$ 과 같은 전개식의 일반항은 지수법칙을 이용하여 구한다.
- $${}_nC_r x^r \left(\frac{a}{x}\right)^{n-r} = {}_nC_r a^{n-r} x^{2r-n}$$
- (2) $(x+a)^n (bx+c)$ 의 전개식에서 x^5 항의 계수 구하기 (단, $n \geq 5$ 인 자연수)
- [1단계] $\{(x+a)^n$ 에서 x^5 항의 계수 $\} \times \{(bx+c)$ 에서 상수항 $\}$
- [2단계] $\{(x+a)^n$ 에서 x^{5-1} 항의 계수 $\} \times \{(bx+c)$ 에서 x 항의 계수 $\}$
- [3단계] 1, 2단계에서 구한 각각의 x^5 항의 계수를 더한다.

유형 10 이항정리(1) - 전개식에서 특정 항의 계수 구하기

대표기출12_2018학년도 수능 나형 12번 / 가형 6번

$\left(x + \frac{2}{x}\right)^8$ 의 전개식에서 x^4 의 계수는? [3점]

① 128 ② 124 ③ 120
 ④ 116 ⑤ 112

| 풀이 | $\left(x + \frac{2}{x}\right)^8$ 의 전개식의 일반항은

$${}_8C_r x^{8-r} \left(\frac{2}{x}\right)^r = {}_8C_r 2^r x^{8-2r} \quad (\text{단, } r = 0, 1, 2, 3, \dots, 8)$$

x^4 의 계수는 $8-2r=4$, 즉 $r=2$ 일 때이므로

$${}_8C_2 \times 2^2 = 28 \times 4 = 112$$

답 ⑤

유형 11 이항정리(2) - 전개식에서 미지수 구하기

대표기출13_2020학년도 6월 평가원 나형 14번

$\left(x^2 - \frac{1}{x}\right)\left(x + \frac{a}{x^2}\right)^4$ 의 전개식에서 x^3 의 계수가 7일 때, 상수 a 의 값은? [4점]

① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

| 풀이 | $\left(x + \frac{a}{x^2}\right)^4$ 의 전개식에서 일반항은

$${}_4C_r x^{4-r} \left(\frac{a}{x^2}\right)^r = {}_4C_r a^r x^{4-3r} \quad (\text{단, } r = 0, 1, 2, 3, 4) \quad \dots \textcircled{1}$$

(i) $\left\{\left(x^2 - \frac{1}{x}\right)\right.$ 에서 x^2 항의 계수 $\} \times \left\{\left(x + \frac{a}{x^2}\right)^4\right.$ 에서 x 항의 계수 $\}$
 $\textcircled{1}$ 에서 $r=1$ 일 때이므로 $1 \times ({}_4C_1 \times a) = 4a$

(ii) $\left\{\left(x^2 - \frac{1}{x}\right)\right.$ 에서 $\frac{1}{x}$ 항의 계수 $\} \times \left\{\left(x + \frac{a}{x^2}\right)^4\right.$ 에서 x^4 항의 계수 $\}$
 $\textcircled{1}$ 에서 $r=0$ 일 때이므로 $(-1) \times ({}_4C_0 \times a^0) = -1$

(i), (ii)에서 x^3 의 계수는 $4a - 1$ 이므로 $4a - 1 = 7$ 이다.
 $\therefore a = 2$

답 ②

2. 이항계수의 성질

① ${}_nC_0 + {}_nC_1 + {}_nC_2 + \dots + {}_nC_n = 2^n$

← 항등식 (*)에 $a=1, b=1$ 대입

② ${}_nC_0 - {}_nC_1 + {}_nC_2 - {}_nC_3 + \dots + (-1)^n {}_nC_n = 0$

← 항등식 (*)에 $a=1, b=-1$ 대입

③ ${}_nC_0 + {}_nC_2 + {}_nC_4 + \dots = {}_nC_1 + {}_nC_3 + {}_nC_5 + \dots = 2^{n-1}$

← (좌변) = $\frac{1+2}{2}$, (우변) = $\frac{1-2}{2}$

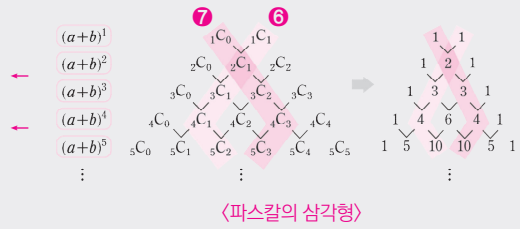
④ ${}_nC_r = {}_nC_{n-r}$

← (*)의 이항계수가 좌우대칭을 이루는 이유

⑤ ${}_{n-1}C_{r-1} + {}_{n-1}C_r = {}_nC_r$

⑥ ${}_nC_n + {}_{n+1}C_n + {}_{n+2}C_n + \dots + {}_{n+r}C_n = {}_{n+r+1}C_{n+1}$

⑦ ${}_nC_0 + {}_{n+1}C_1 + {}_{n+2}C_2 + \dots + {}_{n+r}C_r = {}_{n+r+1}C_r$



유형 12 이항정리의 응용

대표기출14_ 2010년 4월 시행 교육청 고3 가형 18번

$\sum_{k=0}^5 {}_5C_k \left(\frac{3}{8}\right)^k \left(\frac{13}{8}\right)^{5-k}$ 의 값을 구하시오. [3점]

대표기출15_ 2013년 10월 시행 교육청 고3 B형 22번

${}_5C_0 + {}_5C_1 + {}_5C_2 + {}_5C_3 + {}_5C_4 + {}_5C_5$ 의 값을 구하시오. [3점]

| 풀이 | $\sum_{k=0}^5 {}_5C_k \left(\frac{3}{8}\right)^k \left(\frac{13}{8}\right)^{5-k} = {}_5C_0 \left(\frac{3}{8}\right)^0 \left(\frac{13}{8}\right)^5 + {}_5C_1 \left(\frac{3}{8}\right)^1 \left(\frac{13}{8}\right)^4 + \dots + {}_5C_5 \left(\frac{3}{8}\right)^5 \left(\frac{13}{8}\right)^0 = \left(\frac{3}{8} + \frac{13}{8}\right)^5 = 2^5 = 32$ 답 32

| 풀이 | $(1+x)^5$ 의 전개식은 $(1+x)^5 = {}_5C_0 x^0 + {}_5C_1 x^1 + {}_5C_2 x^2 + \dots + {}_5C_5 x^5$ 이므로 $x=1$ 일 때 ${}_5C_0 + {}_5C_1 + {}_5C_2 + \dots + {}_5C_5 = (1+1)^5 = 2^5 = 32$ 답 32

001

꼭기출 001 유형 10

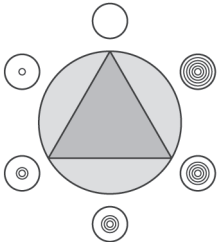
$\left(3x + \frac{1}{x^2}\right)^5$ 의 전개식에서 $\frac{1}{x^4}$ 의 계수는?

- ① 30 ② 90 ③ 150
 ④ 210 ⑤ 270

002

꼭기출 002 유형 01

그림과 같이 원에 내접하는 정삼각형 모양이 그려진 원 모양의 탁자 주변에 서로 다른 6개의 방석을 정삼각형의 각 꼭짓점 부분과 그 사이에 일정한 간격을 두고 원형으로 놓는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)



- ① 160 ② 180 ③ 200
 ④ 220 ⑤ 240

003

꼭기출 003 유형 03

집합 $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \cap B = \{1\}$ 을 만족시키는 순서쌍 (A, B) 의 개수를 구하시오.

004

유형 02

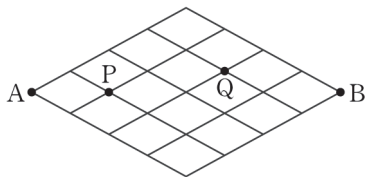
숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 4개를 택해 일렬로 나열할 때, 서로 다른 숫자가 2개인 경우의 수는?

- ① 140 ② 150 ③ 160
- ④ 170 ⑤ 180

005

퓌카슬 004 | 005 유형 07

그림과 같이 마름모 모양으로 연결된 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 A 지점에서 출발하여 P 또는 Q 지점을 지나면서 B 지점까지 최단거리로 가는 경우의 수는?



- ① 51 ② 52 ③ 53
- ④ 54 ⑤ 55

006

퓌카슬 006 | 007 유형 05

세 자리 자연수 중에서 각 자리의 수의 곱이 4인 자연수는 114, 141, 411, 122, 212, 221이다. 다섯 자리 자연수 중에서 각 자리의 수의 곱이 16인 자연수의 개수는?

- ① 60 ② 65 ③ 70
- ④ 75 ⑤ 80

핵심유형

SET 1

SET 2

SET 3

SET 4

SET 5

SET 6

007

백기출 008 유형 12

부등식 $1 \leq x + y + z \leq 13$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수 x, y, z 의 모든 순서쌍 (x, y, z) 의 개수를 구하시오.

008

유형 06

a, a, b, c, c, d, e 의 7개의 문자를 일렬로 나열할 때, 다음 조건을 만족시키는 경우의 수는?

- (가) 두 번째 자리에 a 가 위치한다.
(나) 모든 a 는 어떤 c 의 오른쪽에도 위치하지 않는다.

- ① 112 ② 116 ③ 120
④ 124 ⑤ 128

009

꼭기출 009 | 010 유형 08

다음 조건을 만족시키는 자연수 a, b, c 의 모든 순서쌍 (a, b, c) 의 개수는?

(가) $2 \leq a \leq b \leq c \leq 10$
 (나) $a \times b \times c$ 는 짝수이다.

- ① 145 ② 150 ③ 155
- ④ 160 ⑤ 165

010

유형 09

어느 카페에서는 손님을 위하여 3개의 인터넷 공유기 A, B, C를 설치하였으며 공유기 1개당 최대 15개의 단말기를 연결할 수 있다. 이 카페에서 40개의 단말기를 공유기에 연결하려 할 때, 40개의 단말기를 공유기 A, B, C에 연결하는 방법의 수를 구하시오.

(단, 단말기는 서로 구별이 되지 않는다.)

핵심유형

SET 1

SET 2

SET 3

SET 4

SET 5

SET 6

011

핵기출 011 유형 04

서로 다른 종류의 사탕 4개를 3개의 그릇 A, B, C에
남김없이 담는 경우의 수는?

(단, 사탕을 하나도 담지 않는 그릇이 있을 수 있다.)

- ① 30 ② 47 ③ 64
④ 81 ⑤ 98

013

핵기출 013 유형 06

어느 여행 동아리에서 방문한 도시의 대표적인 관광지는 A,
B, C를 포함하여 모두 8곳이다. 이 중에서 오늘 A, B,
C를 포함한 5곳을 방문하려고 하는데 A와 C는 B보다
먼저 방문하려고 한다. 오늘 방문할 관광지를 택하고, 택한
관광지의 방문 순서를 정하는 경우의 수는?

- ① 200 ② 300 ③ 400
④ 500 ⑤ 600

012

핵기출 012 유형 11

다항식 $\left(\frac{x}{2} - a\right)^6$ 의 전개식에서 x^3 의 계수가 -20 일 때,
 a 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

014

꼭지출 014 | 015 유형 09

서로 다른 종류의 음료수 3개와 같은 종류의 빵 8개를 3명의 학생에게 남김없이 나누어 주려고 한다. 각 학생이 음료수와 빵을 각각 한 개 이상 갖도록 나누어 주는 경우의 수는?

- ① 112 ② 119 ③ 126
- ④ 133 ⑤ 140

015

꼭지출 003 유형 03

전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 두 집합 A, B 의 모든 순서쌍 (A, B) 의 개수를 구하시오.

(가) $A \subset B \subset U$
 (나) $1 \in A, 2 \in B$

016

꼭지출 016 유형 08

두 집합 $X = \{1, 2, 3, 4\}$, $Y = \{5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f : X \rightarrow Y$ 의 개수를 구하시오.

(가) $f(1) \geq f(2) \geq f(3) \geq f(4)$
 (나) $\{f(1) - f(2)\} \times \{f(2) - f(3)\} \times \{f(3) - f(4)\} = 0$

핵심유형

SET 1

SET 2

SET 3

SET 4

SET 5

SET 6

017

꼭기출 017 유형 04

1, 2, 3, 4, 5의 숫자가 하나씩 적힌 5장의 카드를 남김없이 세 사람에게 나누어 주려고 한다. 받은 카드에 적힌 숫자의 최솟값이 2인 사람이 있도록 카드를 나누어 주는 방법의 수는? (단, 카드를 하나도 받지 않은 사람의 카드에 적힌 숫자의 최솟값은 0으로 한다.)

- ① 146 ② 150 ③ 154
④ 158 ⑤ 162

018

꼭기출 018 유형 08

주사위를 3번 던져서 처음 나온 눈의 수를 a , 두 번째 나온 눈의 수를 b , 세 번째 나온 눈의 수를 c 라 하자.

$a + b + c = 9$ 를 만족시키는 a, b, c 의 모든 순서쌍 (a, b, c) 의 개수를 구하시오.

019

유형 05

1, 2, 3의 세 개의 숫자 중에서 중복을 허락하여 다섯 개의 숫자를 선택해 순서쌍 $(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$ 를 만들 때, 다음 조건을 만족시키는 모든 순서쌍 $(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$ 의 개수는?

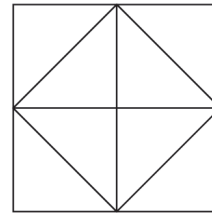
(가) $a_1 < a_2$
 (나) $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5$ 의 값은 짝수이다.

- ① 38
- ② 39
- ③ 40
- ④ 41
- ⑤ 42

020

정답 019 유형 01

그림과 같이 변을 공유하는 합동인 직각이등변삼각형 8개로 만든 도형이 있다. 빨간색과 파란색을 포함한 서로 다른 8가지의 색을 모두 사용하여, 이 도형 내부의 8개 영역을 칠하려고 한다. 빨간색과 파란색을 서로 이웃한 영역에 칠하는 경우의 수는? (단, 각 영역의 내부에는 한 가지 색만 칠하고, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 보며, 이웃한 영역은 하나의 변을 공유해야 한다.)



- ① 2680
- ② 2880
- ③ 3080
- ④ 3280
- ⑤ 3480

핵심유형

SET 1

SET 2

SET 3

SET 4

SET 5

SET 6

021

책기출 020 유형 12

$\log_2({}_{50}C_0 + {}_{50}C_1 + {}_{50}C_2 + \cdots + {}_{50}C_{50})$ 의 값을 구하시오.

022

책기출 021 유형 10

$(3x - 1)^5(x + 2)$ 의 전개식에서 x^5 의 계수를 구하시오.

023

책기출 022 유형 05

빨간색 공 3개, 파란색 공 4개, 노란색 공 2개를 일렬로 모두 나열할 때, 양 끝에 서로 같은 색의 공이 놓이는 경우의 수는?
(단, 같은 색 공끼리는 서로 구별하지 않는다.)

- ① 310 ② 320 ③ 330
④ 340 ⑤ 350

024

꼭기출 023 | 024 유형 04

서로 다른 구슬 5개를 4개의 주머니 A, B, C, D에 남김없이 넣으려고 할 때, 두 주머니 A, B에는 구슬을 각각 한 개씩만 넣는 경우의 수는?

(단, 구슬을 하나도 넣지 않는 주머니가 있을 수 있다.)

- ① 80 ② 100 ③ 120
- ④ 140 ⑤ 160

025

유형 05

세 숫자 1, 2, 3을 중복 사용하여 다섯 자리의 자연수를 만들 때, 1이 두 번만 포함되어 있거나 2가 두 번만 포함되어 있는 자연수의 개수는?

- ① 110 ② 120 ③ 130
- ④ 140 ⑤ 150

026

꼭기출 025 | 유형 11

다항식 $(x + a)^{10}$ 의 전개식에서 x^k 의 계수가 x^{k+1} 의 계수보다 크게 되는 자연수 k 의 최솟값이 2일 때, 모든 자연수 a 의 값의 합은?

- ① 6 ② 7 ③ 8
- ④ 9 ⑤ 10

핵심유형

SET 1

SET 2

SET 3

SET 4

SET 5

SET 6

027

유형 07

좌표평면에서 점 P가 원점에서 출발하여 x 축의 방향으로 1만큼씩 평행이동하거나 y 축의 방향으로 1만큼씩 평행이동하여 점 (a, b) 에 도착하는 경우의 수를 $N(a, b)$ 라 하자. $a + b = 4$ 를 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b 에 대하여 모든 $N(a, b)$ 의 합은?

- ① 12 ② 13 ③ 14
 ④ 15 ⑤ 16

028

꼭지출 016 유형 08

집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 X 에서 X 로의 함수 f 의 개수는?

- (가) $f(1) \leq 2, f(2) \leq 3$
 (나) 집합 X 의 원소 x_1, x_2 에 대하여
 $x_1 < x_2$ 일 때, $f(x_1) \leq f(x_2)$ 이다.

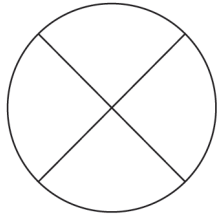
- ① 90 ② 95 ③ 100
 ④ 105 ⑤ 110

029

유형 01

서로 다른 5가지의 색 A, B, C, D, E를 이용하여 그림과 같이 원을 4등분하여 얻은 도형의 내부에 색을 칠할 때, 다음 조건을 만족시키는 방법의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 보며, 이웃한 영역은 하나의 변을 공유해야 한다.)

- (가) A, B, C, D, E 중에서 4가지의 색만을 사용하고, 각 영역의 내부에는 한 가지 색만 칠한다.
 (나) A와 B를 포함한 4가지의 색을 칠할 때에는 A와 B가 칠해진 영역이 서로 이웃하지 않아야 한다.



- ① 12 ② 14 ③ 16
 ④ 18 ⑤ 20

030

퓌카유 026 유형 08

다음 조건을 만족시키는 정수 x, y, z 의 모든 순서쌍 (x, y, z) 의 개수를 구하시오.

- (가) $|x| + |y| + |z| = 10$
 (나) $xy < 0$

- 핵심유형
 SET 1
 SET 2
SET 3
 SET 4
 SET 5
 SET 6

031

유형 02

네 문자 a, b, c, d 중에서 중복을 허락하여 4개를 택해 일렬로 나열할 때, a 가 포함되어 있는 경우의 수는?

- ① 165 ② 170 ③ 175
 ④ 180 ⑤ 185

032

유형 12

$\sum_{k=1}^n ({}_n C_k \times 3^k) = 1023$ 을 만족시키는 자연수 n 의 값을

구하시오.

033

확률 027 유형 10

다항식 $\left(x - \frac{1}{2}\right)^4 \left(\frac{1}{x} + 4\right)^3$ 의 전개식에서 $\frac{1}{x^2}$ 의 계수는?

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{3}{8}$
 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{5}{8}$

034

유형 05

1, 1, 1, 2, 3을 일렬로 배열하여 다섯 자리의 자연수를 만들 때, 숫자 2와 3이 서로 이웃하지 않으면서 홀수인 자연수의 개수를 구하시오.

035

퓌기출 028 유형 04

서로 다른 연필 5개를 4명의 학생 A, B, C, D에게 남김없이 나누어 주려고 할 때, A가 B보다 연필을 1개 더 받는 경우의 수는?

(단, 연필을 받지 못하는 학생이 있을 수 있다.)

- ① 180 ② 190 ③ 200
- ④ 210 ⑤ 220

036

퓌기출 029 유형 09

회원이 총 14명인 어느 요가원에서 3개의 수업시간인 아침반, 점심반, 저녁반에 담당 선생님 A, B, C의 이름과 수업을 듣는 회원 수를 적은 수업 계획표를 작성하려고 한다.

[수업 계획표]

	아침반	점심반	저녁반
담당 선생님			
회원 수 (명)			

각 수업시간의 담당 선생님은 1명이고 수업을 듣는 회원 수는 2 이상의 짝수일 때, 작성할 수 있는 서로 다른 수업 계획표의 개수를 구하시오.

(단, 각 회원은 세 반 중 하나에만 들어갈 수 있다.)

핵심유형

SET 1

SET 2

SET 3

SET 4

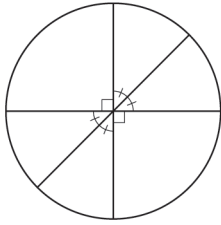
SET 5

SET 6

037

유형 01

그림과 같은 중심각의 크기가 90° 인 부채꼴 2개와 중심각의 크기가 45° 인 부채꼴 4개의 내부에 서로 다른 6가지 색을 모두 사용하여 칠하려고 한다. 부채꼴 하나의 내부에 한 가지 색만을 칠할 때, 색칠한 결과로 나올 수 있는 경우의 수는?
(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)



- ① 120
- ② 180
- ③ 240
- ④ 300
- ⑤ 360

038

꼭지출 030 유형 08

다음 조건을 만족시키는 자연수 a, b, c, d 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수를 구하시오.

- (가) $a + b + c + d = 20$
- (나) a, b, c, d 중에서 3으로 나눈 나머지가 2인 것은 2개, 3으로 나눈 나머지가 1인 것은 1개이다.

039

유형 03

집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에서 X 로의 함수 중에서 다음 조건을 만족시키는 함수 f 의 개수는?

(가) $f(1) = f(2)$

(나) f 의 치역의 모든 원소의 합은 8이다.

- ① 80 ② 82 ③ 84
 ④ 86 ⑤ 88

040

꼭기출 031 | 032 유형 08

방정식 $\log x + \log y + \log z = 5$ 를 만족시키는 자연수 x, y, z 의 모든 순서쌍 (x, y, z) 의 개수를 구하시오.

핵심유형

SET 1

SET 2

SET 3

SET 4

SET 5

SET 6

041

꼭기출 033 유형 12

$$\sum_{k=1}^4 ({}_{2k}C_0 + {}_{2k}C_2 + {}_{2k}C_4 + \cdots + {}_{2k}C_{2k})$$
의 값은?

- ① 166 ② 168 ③ 170
 ④ 172 ⑤ 174

042

꼭기출 034 유형 11

$$\left(x + \frac{1}{x^3}\right)\left(x^3 - \frac{a}{x}\right)^3$$
의 전개식에서 x^2 의 계수가 6일 때,

양수 a 의 값은?

- ① 1 ② $\frac{3}{2}$ ③ 2
 ④ $\frac{5}{2}$ ⑤ 3

043

꼭기출 013 유형 06

어느 발표 수업에서 A, B, C, D, E, F의 6명이 다음 규칙에 따라 한 번씩 발표를 하려고 한다. 발표 순서를 정하는 경우의 수는?

- (가) A는 B보다 먼저 발표하지 않는다.
 (나) C와 D 사이에 다른 발표자를 배치하지 않는다.

- ① 72 ② 84 ③ 96
 ④ 108 ⑤ 120

044

꼭지풀 035 유형 02

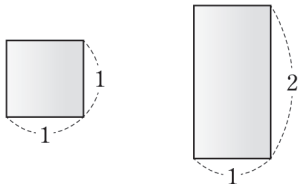
숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 4개를 택해 일렬로 나열할 때, 1이 한 번 이하로 나오는 경우의 수는?

- ① 124 ② 256 ③ 384
- ④ 512 ⑤ 640

045

유형 05

그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정사각형과 가로, 세로의 길이가 각각 1, 2인 직사각형이 각각 5개, 3개가 있다.



이 중 일부를 사용하여 가로의 길이가 1이고 세로의 길이가 7인 직사각형을 만드는 경우의 수는? (단, 정사각형끼리는 서로 구분하지 않고 직사각형끼리도 서로 구분하지 않는다.)

- ① 18 ② 20 ③ 22
- ④ 24 ⑤ 26

046

꼭지풀 036 | 037 유형 08

다음 조건을 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b, c, d, e 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d, e) 의 개수는?

(가) $a + b + 2c + 2d + 2e = 15$

(나) $0 < ab < 3$

- ① 50 ② 52 ③ 54
- ④ 56 ⑤ 58

핵심유형

SET 1

SET 2

SET 3

SET 4

SET 5

SET 6

047

책갈음 038 | 039 유형 05

각 면에 1, 2, 3, 4가 하나씩 적혀 있는 정사면체 모양의 상자를 던져 밑면에 적힌 숫자만큼 점수를 얻는 게임이 있다. 다음은 이 게임을 n 번 했을 때 얻은 점수의 합이 $n+3$ 이상이 되는 경우의 수를 구하는 과정이다.

이 n 번의 게임에서 얻은 점수의 합이 n 이므로
 ‘(i) 상자를 n 번 던져 나온 밑면에 적힌 수의 모든 경우’에서
 ‘(ii) 점수의 합이 n 인 경우’,
 ‘(iii) 점수의 합이 $n+1$ 인 경우’,
 ‘(iv) 점수의 합이 $n+2$ 인 경우’를 제외하면 된다.

(i)의 경우 :

1, 2, 3, 4 중에서 중복을 허락하여 n 개를 택하여 일렬로 나열하는 경우의 수인 $(가)$ 와 같다.

(ii)의 경우 :

밑면에 적힌 숫자가 모두 1인 경우뿐이므로 경우의 수는 1이다.

(iii)의 경우 :

밑면에 적힌 숫자가 1은 $n-1$ 번, 2는 1번 나와야하므로 경우의 수는 n 이다.

(iv)의 경우 :

밑면에 적힌 숫자가 1은 $n-1$ 번, 3은 1번 나오거나 1은 $n-2$ 번, 2는 2번 나와야하므로 경우의 수는 $(나)$ 이다.

따라서 이 n 번의 게임에서 얻은 점수의 합이 $n+3$ 이상인 경우의 수는 $(다)$ 이다.

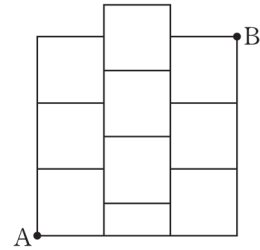
위의 (가), (나), (다)에 알맞은 식을 각각 $f(n)$, $g(n)$, $h(n)$ 이라 할 때, $f(4) + g(6) - h(2)$ 의 값은?

- ① 266 ② 267 ③ 268
- ④ 269 ⑤ 270

048

책갈음 040 유형 07

그림과 같은 모양의 도로망이 있다. 지점 A에서 지점 B까지 도로를 따라 최단거리로 가는 경우의 수를 구하시오.
 (단, 가로 방향 도로와 세로 방향 도로는 각각 서로 평행하다.)



049

퓌기출 041 유형 09

체리맛, 딸기맛, 포도맛, 오렌지맛, 레몬맛 사탕 중에서 7개를 선택하려고 한다. 체리맛, 딸기맛 사탕은 각각 1개 이하를 선택하고 포도맛, 오렌지맛, 레몬맛 사탕은 각각 1개 이상을 선택하는 경우의 수를 구하시오.

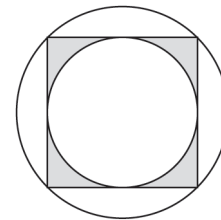
(단, 각 종류의 사탕은 7개 이상씩 있다.)

050

유형 01

그림과 같이 정사각형에 내접원과 외접원을 그리고 난 후 정사각형의 내부와 내접원의 외부의 공통영역에 색칠하여 그린 도형이 있다. 이 도형의 9개의 영역에 1부터 9까지의 자연수를 각각 1개씩 적으려고 한다. 서로 이웃하고 있는 색칠된 영역과 색칠되지 않은 영역에 적힌 두 자연수의 합이 모두 홀수가 되도록 자연수를 적는 방법의 수는?

(단, 숫자가 적힌 상태는 고려하지 않고 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)



- ① 240
- ② 360
- ③ 480
- ④ 600
- ⑤ 720

- 핵심유형
- SET 1
- SET 2
- SET 3
- SET 4
- SET 5
- SET 6

051

확기출 042 유형 08

$(p+2q)^4(x+y+z+w)^3$ 의 전개식에서 서로 다른 항의 개수는?

- ① 80 ② 90 ③ 100
 ④ 110 ⑤ 120

052

확기출 017 유형 02

1, 2, 3, 4를 중복 사용하여 세 자리의 자연수를 만들 때, 각 자리의 수의 합이 9 이하인 자연수의 개수는?

- ① 50 ② 54 ③ 58
 ④ 62 ⑤ 66

053

확기출 043 | 044 유형 11

x 에 대한 다항식 $\left(\frac{x}{n}-1\right)^n$ 의 전개식에서 x^{n-4} 의 계수를

$f(n)$, x^{n-3} 의 계수를 $g(n)$ 이라 하자.

$f(n)+10g(n)=0$ 을 만족시키는 n 의 값을 구하시오.

(단, n 은 4 이상의 자연수이다.)

054

퓌기출 045 유형 06

1부터 7까지의 자연수가 각각 하나씩 적혀 있는 7장의 카드가 있다. 이 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 나열할 때, 4가 적혀있는 카드와 5가 적혀있는 카드 사이에 적어도 한 장 이상의 카드를 나열하고, 6의 약수가 적혀 있는 카드는 작은 수부터 크기 순서로 왼쪽부터 나열하는 경우의 수는?

- ① 120 ② 130 ③ 140
- ④ 150 ⑤ 160

055

퓌기출 046 | 047 유형 08

방정식을 $x + y + z + 2w = 0$ 을 만족시키는 -1 이상의 정수 x, y, z, w 의 모든 순서쌍 (x, y, z, w) 의 개수는?

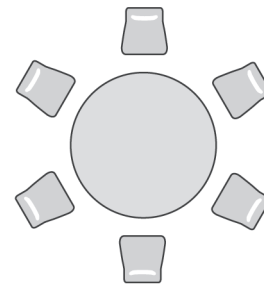
- ① 26 ② 28 ③ 30
- ④ 32 ⑤ 34

056

퓌기출 048 유형 01

어느 회사의 인사팀 직원 2명, 홍보팀 직원 2명, 마케팅팀 직원 2명이 그림과 같이 원 모양의 탁자에 같은 간격으로 둘러앉으려고 한다. 같은 팀의 직원끼리 서로 맞은편에 앉는 팀이 적어도 1팀이 있도록 둘러앉는 경우의 수는?

(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)



- ① 56 ② 58 ③ 60
- ④ 62 ⑤ 64

핵심유형

SET 1

SET 2

SET 3

SET 4

SET 5

SET 6

057

꼭기출 003 유형 03

다음 조건을 만족시키는 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4\}$ 의 두 부분집합 A, B 의 모든 순서쌍 (A, B) 의 개수는?
(단, $A \cap B = \{a\}$ 일 때 집합 $A \cap B$ 의 모든 원소의 곱은 a 이다.)

- (가) $A \cup B = U, A \cap B \neq \emptyset$
(나) 집합 $A \cap B$ 의 모든 원소의 곱은 홀수이다.

- ① 20 ② 22 ③ 24
④ 26 ⑤ 28

058

꼭기출 033 유형 12

다음은 모든 자연수 n 에 대하여 등식

$$\sum_{k=1}^n (k \times {}_{2n+1}C_{2k}) = (2n+1) \times 4^{n-1}$$

이 성립함을 보이는 과정이다.

모든 자연수 n 에 대하여

$$\sum_{k=0}^{2n} {}_{2n}C_k (-1)^k = 0, \quad \sum_{k=0}^{2n} {}_{2n}C_k = 2^{\boxed{\text{(가)}}$$

이 성립하므로

$$\sum_{k=0}^n {}_{2n}C_{2k} - \sum_{k=1}^n {}_{2n}C_{2k-1} = 0 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\sum_{k=0}^n {}_{2n}C_{2k} + \sum_{k=1}^n {}_{2n}C_{2k-1} = 2^{\boxed{\text{(가)}}} \quad \dots \textcircled{2}$$

이다. ①, ②에 의하여

$$\sum_{k=1}^n {}_{2n}C_{2k-1} = 2^{\boxed{\text{(나)}}$$

이고, 또한

$$\begin{aligned} & k \times {}_{2n+1}C_{2k} \\ &= k \times \frac{(2n+1)!}{(2k)! (2n+1-2k)!} \\ &= \boxed{\text{(다)}} \times \frac{(2n)!}{(2k-1)! (2n-2k+1)!} \\ &= \boxed{\text{(다)}} \times {}_{2n}C_{2k-1} \end{aligned}$$

이므로

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n (k \times {}_{2n+1}C_{2k}) &= \sum_{k=1}^n (\boxed{\text{(다)}} \times {}_{2n}C_{2k-1}) \\ &= (2n+1) \times 4^{n-1} \end{aligned}$$

이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 식을 각각 $f(n), g(n), h(n)$

이라 할 때, $\frac{f(6)g(5)}{h(4)}$ 의 값을 구하시오.

059

푼기율 049 유형 08

정의역이 $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 이고 공역이 $Y = \{1, 2, 3\}$ 인 함수 $f: X \rightarrow Y$ 중에서 다음 조건을 만족시키는 함수의 개수는?

(가) 좌표평면 위의 세 점 $(1, f(1)), (2, f(2)), (3, f(3))$ 은 한 직선 위에 있다.
 (나) $f(3) \leq f(4) \leq f(5) \leq f(6)$

- ① 20 ② 22 ③ 24
- ④ 26 ⑤ 28

060

푼기율 050 유형 09

칫솔 10개와 치약 8개를 다음 조건을 만족시키도록 여학생 3명과 남학생 2명에게 남김없이 나누어 주는 경우의 수를 구하시오. (단, 칫솔끼리는 서로 구별하지 않고, 치약끼리도 서로 구별하지 않는다.)

(가) 여학생이 각각 받는 칫솔의 개수의 합은 6이다.
 (나) 5명의 학생 중 오직 한 명만 치약을 2개 받는다.
 (다) 5명의 학생은 모두 칫솔과 치약을 각각 1개 이상씩 받는다.

I
경우의 수

핵심유형

SET 1

SET 2

SET 3

SET 4

SET 5

SET 6

II

확률

중단원명	유형명	문항번호
① 확률의 뜻과 활용	유형 01 수학적 확률의 뜻(1) - 일일이 세기	074, 084, 092, 108, 110, 119
	유형 02 수학적 확률의 뜻(2) - 순열·조합을 이용하여 세기	065, 080, 086, 090, 096, 102, 112, 115
	유형 03 확률의 덧셈정리(1) - 확률로 확률 계산	061, 091
	유형 04 확률의 덧셈정리(2) - 활용	062, 073, 078, 082, 089, 095, 099, 104, 114, 117
② 조건부확률	유형 05 조건부확률의 뜻과 계산	081, 111
	유형 06 조건부확률의 활용(1) - 확률 주어질 때	066, 077, 088, 093, 103, 109, 116
	유형 07 조건부확률의 활용(2) - 원소 개수 주어질 때	063, 068, 087, 094, 113
	유형 08 조건부확률의 활용(3) - 비율 주어질 때	097, 106
	유형 09 확률의 곱셈정리	079, 085, 107, 118
	유형 10 사건의 독립과 종속(1) - 확률로 확률 계산	064, 071, 101
	유형 11 사건의 독립과 종속(2) - 뜻과 활용	070, 076, 100
	유형 12 독립시행의 확률	067, 069, 072, 075, 083, 098, 105, 120

1 확률의 뜻과 활용

확률

1. 수학적 확률

어떤 시행에서 사건 A 가 일어날 가능성을 수로 나타낸 것을 사건 A 가 일어날 확률 $P(A)$ 라 한다.

표본공간 S 의 각 근원사건이 일어날 가능성이 같을 때

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\text{(사건 } A \text{가 일어나는 경우의 수)}}{\text{(일어날 수 있는 모든 경우의 수)}}$$

2. 확률의 기본 성질

표본공간 S 와 사건 A 에 대하여

- ① $0 \leq P(A) \leq 1$
- ② $P(S) = 1$
- ③ 절대로 일어나지 않는 사건 \emptyset 에 대하여 $P(\emptyset) = 0$

유형 01 수학적 확률의 뜻(1) - 일일이 세기

대표기출16 _ 2019학년도 수능 가형 10번

주머니 속에 2부터 8까지 자연수가 각각 하나씩 적힌 구슬 7개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 2개의 구슬을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 구슬에 적힌 두 자연수가 서로소일 확률은? [3점]

① $\frac{8}{21}$ ② $\frac{10}{21}$ ③ $\frac{4}{7}$
 ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{16}{21}$

| 풀이 | 주머니 속의 7개의 구슬 중 2개를 꺼내는 전체 경우의 수는 ${}^7C_2 = 21$ 꺼낸 구슬에 적힌 두 자연수가 서로소인 경우를 표로 나타내면 다음과 같다.

	2	3	4	5	6	7	8
2	X	○	X	○	X	○	X
3	X	X	○	○	X	○	○
4	X	X	X	○	X	○	X
5	X	X	X	X	○	○	○
6	X	X	X	X	X	○	X
7	X	X	X	X	X	X	○
8	X	X	X	X	X	X	X

따라서 구하는 확률은 $\frac{14}{21} = \frac{2}{3}$

답 ④

유형 02 수학적 확률의 뜻(2) - 순열·조합을 이용하여 세기

대표기출17 _ 2017학년도 9월 평가원 나형 26번 / 가형 24번

흰 공 2개, 빨간 공 4개가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 2개의 공이 모두 흰 공일 확률이 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.
 (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [3점]

| 풀이 | 6개의 공 중 2개를 꺼내는 전체 경우의 수는 ${}^6C_2 = 15$ 이때 흰 공 2개를 꺼내는 경우의 수는 ${}^2C_2 = 1$ 따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{15}$
 $\therefore p+q = 15+1 = 16$

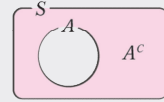
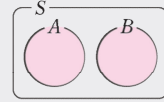
답 16

확률의 덧셈정리

1. 배반사건과 여사건

표본공간 S 의 사건 A, B 에 대하여

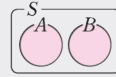
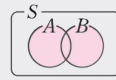
- 배반사건 : 사건 A, B 중 한 사건이 일어나면 다른 사건은 일어나지 않을 때,
즉 $A \cap B = \emptyset$ 일 때 A 와 B 는 서로 배반이라 하고
이 두 사건을 서로 배반사건이라고 한다.
- 여사건 : 사건 A 에 대하여 A 가 일어나지 않는 사건을 A 의 여사건 A^C 이라 한다.



2. 확률의 덧셈정리

표본공간 S 의 사건 A, B 에 대하여

- ① $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
- ② A, B 가 서로 배반사건이면 $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$



3. 여사건의 확률

표본공간 S 의 사건 A 의 여사건 A^C 의 확률은

$$P(A^C) = 1 - P(A)$$

단축Key 자주 사용되는 계산

- (1) $P(A) = P(A \cap B) + P(A \cap B^C)$
- (2) $P(A^C \cap B^C) = P((A \cup B)^C) = 1 - P(A \cup B)$

유형 03 확률의 덧셈정리(1) - 확률로 확률 계산

대표기출18_2019학년도 수능 나형 8번 / 가형 4번

두 사건 A, B 에 대하여 A 와 B^C 는 서로 배반사건이고

$$P(A) = \frac{1}{3}, P(A^C \cap B) = \frac{1}{6}$$

일 때, $P(B)$ 의 값은? (단, A^C 은 A 의 여사건이다.) [3점]

- ① $\frac{5}{12}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{7}{12}$
 ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

| 풀이 | $P(A^C \cap B) = P((A \cup B^C)^C)$
 $= 1 - P(A \cup B^C)$
 $= 1 - \{P(A) + P(B^C)\}$ ($\because A$ 와 B^C 은 서로 배반)
 $= 1 - \left[\frac{1}{3} + \{1 - P(B)\} \right]$
 $= -\frac{1}{3} + P(B) = \frac{1}{6}$

$\therefore P(B) = \frac{1}{2}$

답 ②

유형 04 확률의 덧셈정리(2) - 활용

대표기출19_2019학년도 6월 평가원 가형 10번

어느 지구대에서는 학생들의 안전한 통학을 위한 귀가도우미 프로그램에 참여하기로 하였다. 이 지구대의 경찰관은 모두 9명이고, 각 경찰관은 두 개의 근무조 A, B 중 한 조에 속해 있다. 이 지구대의 근무조 A는 5명, 근무조 B는 4명의 경찰관으로 구성되어 있다. 이 지구대의 경찰관 9명 중에서 임의로 3명을 동시에 귀가도우미로 선택할 때, 근무조 A와 근무조 B에서 적어도 1명씩 선택될 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{7}{12}$ ③ $\frac{2}{3}$
 ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

| 풀이 | 구하는 확률은 $1 - (\text{귀가도우미 3명이 모두 같은 근무조일 확률})$ 이다.

(i) 3명 모두 근무조 A 일 확률은 $\frac{{}^5C_3}{{}^9C_3} = \frac{10}{84}$

(ii) 3명 모두 근무조 B 일 확률은 $\frac{{}^4C_3}{{}^9C_3} = \frac{4}{84}$

(i), (ii)에서 3명이 모두 같은 근무조일 확률은 $\frac{10}{84} + \frac{4}{84} = \frac{1}{6}$

따라서 구하는 확률은 $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$

답 ⑤

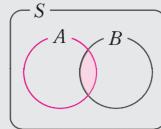
2 조건부확률

조건부확률

1. 조건부확률

사건 A 가 일어났을 때의 사건 B 의 조건부확률은

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{n(A \cap B)}{n(A)} \quad (\text{단, } P(A) > 0)$$



1 단축Key 조건부확률 $P(B|A)$ 구하기

(1) 확률이 주어진 경우

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \text{를 이용한다.}$$

(2) 각 집합의 원소의 개수가 표로 주어진 경우

$$P(B|A) = \frac{n(A \cap B)}{n(A)} \text{를 이용한다.}$$

(3) 비율이 주어진 경우

각 집합의 원소의 개수를 표로 나타낸 뒤 (2)와 같은 방법으로 구한다.

유형 05 조건부확률의 뜻과 계산

대표기출20_2020학년도 9월 평가원 나형 8번 / 가형 5번

두 사건 A, B 에 대하여

$$P(A) = \frac{7}{10}, P(A \cup B) = \frac{9}{10}$$

일 때, $P(B^c | A^c)$ 의 값은? (단, A^c 은 A 의 여사건이다.) [3점]

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{1}{4}$
 ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

| 풀이 | $P(B^c | A^c) = \frac{P(A^c \cap B^c)}{P(A^c)} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(A)}$
 $= \frac{1 - \frac{9}{10}}{1 - \frac{7}{10}} = \frac{\frac{1}{10}}{\frac{3}{10}} = \frac{1}{3}$

답 ④

유형 06 조건부확률의 활용(1) - 확률 주어질 때

대표기출21_2018학년도 수학 가형 13번

한 개의 주사위를 두 번 던진다. 6의 눈이 한 번도 나오지 않을 때, 나온 두 눈의 수의 합이 4의 배수일 확률은? [3점]

- ① $\frac{4}{25}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{6}{25}$
 ④ $\frac{7}{25}$ ⑤ $\frac{8}{25}$

| 풀이 | (i) 6의 눈이 한 번도 나오지 않을 확률

두 눈의 수가 모두 1, 2, 3, 4, 5 중 하나이어야 하므로

$$\frac{5^2}{6^2} = \frac{25}{36}$$

(ii) 6의 눈이 한 번도 나오지 않고, 두 눈의 수의 합이 4의 배수일 확률

합이 4일 때, (1, 3), (2, 2), (3, 1)로 3가지

합이 8일 때, (3, 5), (4, 4), (5, 3)으로 3가지이므로

$$\frac{3+3}{6^2} = \frac{6}{36}$$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{\frac{6}{36}}{\frac{25}{36}} = \frac{6}{25}$

답 ③

유형 07 조건부확률의 활용(2) - 원소 개수 주어질 때

대표기출22_ 2019학년도 6월 평가원 나형 14번

어느 인공지능 시스템에 고양이 사진 40장과 강아지 사진 40장을 입력한 후, 이 인공지능 시스템이 각각의 사진을 인식하는 실험을 실시하여 다음 결과를 얻었다.

(단위: 장)

입력 \ 인식	고양이 사진	강아지 사진	합계
고양이 사진	32	8	40
강아지 사진	4	36	40
합계	36	44	80

이 실험에서 입력된 80장의 사진 중에서 임의로 선택한 1장이 인공지능 시스템에 의해 고양이 사진으로 인식된 사진일 때, 이 사진이 고양이 사진일 확률은? [4점]

- ① $\frac{4}{9}$ ② $\frac{5}{9}$ ③ $\frac{2}{3}$
 ④ $\frac{7}{9}$ ⑤ $\frac{8}{9}$

| 풀이 | 고양이 사진으로 인식된 사진 36 장 중 입력된 고양이의 사진은 32 장이므로 구하는 확률은 $\frac{32}{36} = \frac{8}{9}$ **답 ⑤**

유형 08 조건부확률의 활용(3) - 비율 주어질 때

대표기출23_ 2019학년도 9월 평가원 나형 12번

여학생 40명이고 남학생이 60명인 어느 학교 전체 학생을 대상으로 축구와 야구에 대한 선호도를 조사하였다. 이 학교 학생의 70%가 축구를 선택하였으며, 나머지 30%는 야구를 선택하였다. 이 학교의 학생 중 임의로 뽑은 1명이 축구를 선택한 남학생일 확률은 $\frac{2}{5}$ 이다.

이 학교의 학생 중 임의로 뽑은 1명이 야구를 선택한 학생일 때, 이 학생이 여학생일 확률은? (단, 조사에서 모든 학생들은 축구와 야구 중 한 가지만 선택하였다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{5}{12}$
 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{7}{12}$

| 풀이 | (단위: 명)

	여학생	남학생	합계
축구	$70 - 40 = 30$	$100 \times \frac{2}{5} = 40$	$100 \times 0.7 = 70$
야구	$30 - 20 = 10$	$60 - 40 = 20$	$100 - 70 = 30$
합계	40	60	100

따라서 구하는 확률은 $\frac{10}{30} = \frac{1}{3}$ **답 ②**

2. 확률의 곱셈정리

$P(A) > 0, P(B) > 0$ 일 때, 사건 $A \cap B$ 가 일어날 확률은

$$P(A \cap B) = P(A)P(B|A) = P(B)P(A|B)$$

1 단축Key 확률의 곱셈정리를 사용하는 상황

두 사건 A, B 가 연달아(또는 동시에) 일어날 확률을 구할 때 확률의 곱셈정리로 $P(A \cap B)$ 를 구한다.

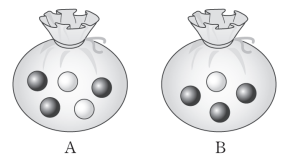
유형 09 확률의 곱셈정리

대표기출24_ 2016년 7월 시행 교육청 고3 기형 26번

상자에는 딸기 맛 사탕 6개와 포도 맛 사탕 9개가 들어 있다. 두 사람 A와 B가 이 순서대로 이 상자에서 임의로 1개의 사탕을 각각 1번 꺼낼 때, A가 꺼낸 사탕이 딸기 맛 사탕이고, B가 꺼낸 사탕이 포도 맛 사탕일 확률을 p 라 하자. $70p$ 의 값을 구하시오. (단, 꺼낸 사탕은 상자에 다시 넣지 않는다.) [4점]

대표기출25_ 2019학년도 9월 평가원 나형 12번

주머니 A에는 흰 공 2개와 검은 공 3개가 들어 있고, 주머니 B에는 흰 공 1개와 검은 공 3개가 들어 있다. 주머니 A에서 임의로 1개의 공을 꺼내어 흰 공이면 흰 공 2개를 주머니 B에 넣고 검은 공이면 검은 공 2개를 주머니 B에 넣은 후, 주머니 B에서 임의로 1개의 공을 꺼낼 때 꺼낸 공이 흰 공일 확률은? [4점]



- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{7}{30}$
 ④ $\frac{4}{15}$ ⑤ $\frac{3}{10}$

| 풀이 | A가 딸기 맛 사탕을 꺼낼 확률은 $\frac{6}{15}$
 남은 14개의 사탕 중에 B가 포도맛 사탕을 꺼낼 확률은 $\frac{9}{14}$
 따라서 구하는 확률은 $p = \frac{6}{15} \times \frac{9}{14} = \frac{9}{35}$
 $\therefore 70p = 18$ **답 18**

| 풀이 | (i) A에서 흰 공, B에서 흰 공을 뽑을 확률은 $\frac{2}{5} \times \frac{3}{6} = \frac{6}{30}$
 (ii) A에서 검은 공, B에서 흰 공을 뽑을 확률은 $\frac{3}{5} \times \frac{1}{6} = \frac{3}{30}$
 (i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{6}{30} + \frac{3}{30} = \frac{3}{10}$ **답 ⑤**

사건의 독립과 종속

1. 사건의 독립과 종속

- 독립 : 두 사건 A, B 에서 한 사건이 일어나는 것이 다른 사건이 일어날 확률에 영향을 주지 않을 때, 즉

$$P(B|A) = P(B) \text{ 또는 } P(A|B) = P(A)$$

일 때 두 사건 A, B 는 서로 독립이라 하고, 서로 독립인 두 사건을 서로 독립사건이라 한다.

한편, 두 사건 A, B 가 서로 독립일 필요충분조건은

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) \text{ (단, } P(A) > 0, P(B) > 0 \text{)}$$

- 종속 : 두 사건 A 와 B 가 서로 독립이 아닐 때, 두 사건 A, B 는 서로 종속이라 하고, 서로 종속인 두 사건을 서로 종속사건이라 한다.

1 단축Key 서로 독립인 사건

두 사건 A 와 B 가 서로 독립이면

두 사건 A 와 B^C , A^C 와 B , A^C 와 B^C 도 서로 독립이다.

유형 10 사건의 독립과 종속(1) - 확률로 확률 계산

대표기출26_2018학년도 수능 나형 10번 / 가형 4번

두 사건 A 와 B 는 서로 독립이고

$$P(A) = \frac{2}{3}, P(A \cup B) = \frac{5}{6}$$

일 때, $P(B)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{5}{12}$ ③ $\frac{1}{2}$
 ④ $\frac{7}{12}$ ⑤ $\frac{2}{3}$

| 풀이 | 두 사건 A, B 가 서로 독립이므로
 $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
 $= P(A) + P(B) - P(A)P(B)$

$$\frac{5}{6} = \frac{2}{3} + P(B) - \frac{2}{3}P(B)$$

$$\therefore P(B) = \frac{1}{2}$$

답 ③

유형 11 사건의 독립과 종속(2) - 뜻과 활용

대표기출27_2019학년도 수능 가형 27번

한 개의 주사위를 한 번 던진다. 홀수의 눈이 나오는 사건을 A , 6 이하의 자연수 m 에 대하여 m 의 약수의 눈이 나오는 사건을 B 라 하자. 두 사건 A 와 B 가 서로 독립이 되도록 하는 모든 m 의 값의 합을 구하시오. [4점]

| 풀이 | $A = \{1, 3, 5\}$ 이므로 $P(A) = \frac{3}{6}$

m	$P(B)$	$P(A \cap B)$	m	$P(B)$	$P(A \cap B)$
1	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	4	$\frac{3}{6}$	$\frac{1}{6}$
2	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{6}$	5	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{6}$
3	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{6}$	6	$\frac{4}{6}$	$\frac{2}{6}$

두 사건 A 와 B 가 서로 독립,

즉 $P(A) \times P(B) = P(A \cap B)$ 이 되도록 하는 m 의 값은 2, 6
 따라서 구하는 m 의 값의 합은 $2 + 6 = 8$ 이다.

답 8

2. 독립시행

- 독립시행 : 동일한 시행을 반복할 때, 각 시행의 결과가 그 다음 시행의 결과에 아무런 영향을 주지 않을 경우, 즉 각 시행에서 일어나는 사건이 모두 서로 독립인 경우의 그러한 시행을 의미한다.
- 독립시행의 확률 : 어떤 시행에서 사건 A 가 일어날 확률이 p 일 때, 이 시행을 n 회 반복하는 독립시행에서 사건 A 가 r 회 일어날 확률은

$${}_n C_r p^r (1-p)^{n-r} \quad (\text{단, } r = 0, 1, 2, \dots, n)$$

1 단축Key 독립시행의 확률 구하기

동전이나 주사위를 여러 번 던지는 것과 같이 동일한 시행을 반복하는 독립시행의 확률은 다음과 같이 구한다.

[1단계] 한 시행에서 특정 사건 A 가 일어날 확률 p 를 구한다.

[2단계] 이 시행을 반복하는 총 횟수 n 과 그 중 사건 A 가 일어날 횟수 r 를 확인한다.

[3단계] 1, 2단계에서 구한 p, n, r 를 이용하여 ${}_n C_r p^r (1-p)^{n-r}$ 의 값을 구한다.

유형 12 독립시행의 확률

대표기출28_ 2017학년도 수능 나형 11번 / 가형 7번

한 개의 주사위를 3번 던질 때, 4의 눈이 한 번만 나올 확률은? [3점]

- ① $\frac{25}{72}$ ② $\frac{13}{36}$ ③ $\frac{3}{8}$
 ④ $\frac{7}{18}$ ⑤ $\frac{29}{72}$

| 풀이 | 주사위를 한 번 던질 때 4의 눈이 나올 확률은 $\frac{1}{6}$

따라서 3번 중 4의 눈이 한 번만 나올 확률은

$${}_3 C_1 \left(\frac{1}{6}\right)^1 \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{25}{72}$$

답 ①

대표기출29_ 2018학년도 수능 나형 28번

한 개의 동전을 6번 던질 때, 앞면이 나오는 횟수가 뒷면이 나오는 횟수보다 클 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

| 풀이 | (i) 앞면이 4번, 뒷면이 2번 나올 확률은

$${}_6 C_4 \left(\frac{1}{2}\right)^4 \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{15}{64}$$

(ii) 앞면이 5번, 뒷면이 1번 나올 확률은

$${}_6 C_5 \left(\frac{1}{2}\right)^5 \left(\frac{1}{2}\right)^1 = \frac{6}{64}$$

(iii) 앞면이 6번, 뒷면이 0번 나올 확률은

$${}_6 C_6 \left(\frac{1}{2}\right)^6 \left(\frac{1}{2}\right)^0 = \frac{1}{64}$$

(i)-(iii)에서 구하는 확률은 $\frac{15}{64} + \frac{6}{64} + \frac{1}{64} = \frac{11}{32}$

$\therefore p+q = 32 + 11 = 43$

답 43

061

백기출 051 유형 03

두 사건 A, B 에 대하여

$$P(A \cup B) = \frac{2}{3}, P(B) = \frac{7}{12}$$

일 때, $P(A \cap B^C)$ 의 값은? (단, B^C 은 B 의 여사건이다.)

- ① $\frac{1}{24}$ ② $\frac{1}{12}$ ③ $\frac{1}{8}$
 ④ $\frac{1}{6}$ ⑤ $\frac{5}{24}$

062

백기출 052 유형 04

어느 지구대의 경찰관은 남자 5명, 여자 3명이다. 이 지구대에서 임의로 4명을 선택할 때, 적어도 한 명은 여자 경찰관이 선택될 확률은?

- ① $\frac{9}{14}$ ② $\frac{5}{7}$ ③ $\frac{11}{14}$
 ④ $\frac{6}{7}$ ⑤ $\frac{13}{14}$

063

백기출 053 유형 07

어느 고등학교에서 전체 학생 300명을 대상으로 독서와 동영상 시청을 하루에 각각 1시간 이상 하고 있는지 여부를 조사한 표이다.

(단위: 명)

동영상 시청	1시간 미만	1시간 이상	계
독서			
1시간 미만	64	96	160
1시간 이상	56	84	140
계	120	180	300

이 고등학교 학생 중에서 임의로 선택한 1명이 1시간 미만 독서하는 학생일 때, 이 학생이 1시간 이상 동영상 시청을 하는 학생일 확률은?

- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{7}{15}$ ③ $\frac{8}{15}$
 ④ $\frac{3}{5}$ ⑤ $\frac{2}{3}$

064

유형 10

다음은 $0 < P(A) < 1, 0 < P(B) < 1$ 인 두 사건 A, B 가 서로 독립일 때, 두 사건 A^C, B^C 은 서로 (가)임을 증명한 것이다. (단, A^C 은 A 의 여사건이다.)

〈증명〉
 $0 < P(A) < 1, 0 < P(B) < 1$ 인 두 사건 A, B 가 서로 독립이므로

$$P(B^C | A^C) = \frac{\text{(나)}}{P(A^C)}$$

$$= \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(A)}$$

$$= \frac{1 - P(A) - P(B) + \text{(다)}}{1 - P(A)}$$

$$= 1 - P(B) = P(B^C)$$

이다. 따라서 두 사건 A^C, B^C 은 서로 (가)이다.

위의 증명에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은?

- | | (가) | (나) | (다) |
|------|-------------------|--------------------|-----|
| ① 독립 | $P(A^C \cup B^C)$ | $P(A) \times P(B)$ | |
| ② 독립 | $P(A^C \cap B^C)$ | $P(A) \times P(B)$ | |
| ③ 독립 | $P(A^C \cap B^C)$ | $P(A) + P(B)$ | |
| ④ 종속 | $P(A^C \cup B^C)$ | $P(A) + P(B)$ | |
| ⑤ 종속 | $P(A^C \cap B^C)$ | $P(A) \times P(B)$ | |

065

짜기출 054 | 055 유형 02

한 개의 주사위를 $n (1 \leq n \leq 5)$ 번째 던져서 나온 눈의 수를 a_n 이라 할 때,

$$a_n \leq a_{n+1} (n = 1, 2, 3, 4)$$

를 만족시킬 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p + q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

II
확률

핵심유형

SET 7

SET 8

SET 9

SET 10

SET 11

SET 12

066

짜기출 056 유형 06

A, B, C를 포함한 10명의 어느 동호회의 회원 중에서 임의로 3명의 대표를 선출하고자 한다. A와 B 중 한 사람만이 대표로 선출되었을 때, C가 대표로 선출될 확률은?

- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| ① $\frac{1}{2}$ | ② $\frac{1}{3}$ | ③ $\frac{1}{4}$ |
| ④ $\frac{1}{5}$ | ⑤ $\frac{1}{6}$ | |

067

꼭지출 057 유형 12

각 면에 1, 2, 3, 3의 숫자가 하나씩 적혀 있는 정사면체 모양의 상자를 던져 바닥에 닿은 면에 적혀 있는 숫자를 읽기로 한다. 이 상자를 4번 던질 때, 1이 한 번 나오거나 3이 한 번 나올 확률은?

- ① $\frac{17}{32}$ ② $\frac{35}{64}$ ③ $\frac{9}{16}$
④ $\frac{37}{64}$ ⑤ $\frac{19}{32}$

068

꼭지출 058 | 059 유형 07

주머니 안에 서로 다른 자연수가 하나씩 적혀 있는 흰 공 30개와 검은 공 20개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 꺼낸 한 개의 공이 흰 공일 때, 이 공에 적혀 있는 수가 홀수일 확률이 $\frac{2}{5}$ 이고, 이 주머니에서 임의로 꺼낸 한 개의 공에 적혀 있는 수가 홀수일 때, 이 공이 검은 공일 확률이 $\frac{4}{7}$ 이다. 이 주머니에서 홀수가 적혀 있는 공의 개수는?

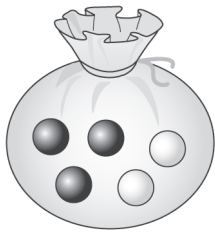
- ① 14 ② 21 ③ 28
④ 35 ⑤ 49

069

푼기출 060 유형 12

주머니에 검은 공 3개와 흰 공 2개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼내었을 때 꺼낸 2개의 공의 색이 같으면 한 개의 동전을 3번 던지고, 꺼낸 2개의 공의 색이 다르면 한 개의 동전을 4번 던지기로 하였다. 이 시행에서 동전의 앞면이 2번 나올 확률은?

- ① $\frac{5}{16}$ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{7}{16}$
 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{9}{16}$



070

푼기출 061 유형 11

한 개의 주사위를 한 번 던질 때 나오는 눈의 수 n 과 두 함수

$$f(x) = (x-1)(x-3)(x-5),$$

$$g(x) = x^2 - mx \quad (\text{단, } m \text{은 } 6 \text{ 미만의 자연수})$$

에 대하여 $f(n) = 0$ 일 사건을 A , $g(n) > 0$ 일 사건을 B 라 하자. 두 사건 A 와 B 가 서로 독립이 되도록 하는 모든 m 의 값의 합을 구하시오.

핵심유형

SET 7

SET 8

SET 9

SET 10

SET 11

SET 12

071

책기출 062 | 063 유형 10

두 사건 A, B 가 서로 독립이고

$$P(B^C) = \frac{3}{4}, P(A \cup B) = \frac{2}{3}$$

일 때, $P(A | B^C)$ 의 값은? (단, B^C 은 B 의 여사건이다.)

- ① $\frac{2}{9}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{4}{9}$
 ④ $\frac{5}{9}$ ⑤ $\frac{2}{3}$

072

책기출 064 | 065 유형 12

A 가 한 개의 동전을 3번 던졌을 때 앞면이 나오는 횟수를 a 라 하고, B 가 한 개의 동전을 4번 던졌을 때 앞면이 나오는 횟수를 b 라 할 때, ab 의 값이 4일 확률은?

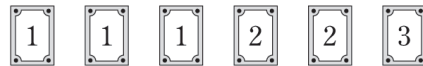
- ① $\frac{21}{128}$ ② $\frac{11}{64}$ ③ $\frac{23}{128}$
 ④ $\frac{3}{16}$ ⑤ $\frac{25}{128}$

073

책기출 066 유형 04

1, 1, 1, 2, 2, 3의 숫자가 하나씩 적혀 있는 6장의 카드가 있다. 이 카드를 모두 한 번씩 사용하여 임의로 일렬로 나열한 여섯 자리 자연수가 홀수일 확률은?

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$
 ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{5}{6}$



074

유형 01

4명의 학생 A, B, C, D를 임의로 일렬로 세우려고 한다. A와 B는 서로 이웃하여 서있고, B와 C는 서로 이웃하지 않게 서있을 확률은?

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{5}{12}$ ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{7}{12}$ ⑤ $\frac{2}{3}$

075

유형 12

한 개의 동전을 3번 던질 때, 앞면과 뒷면이 나오는 횟수를 각각 m, n 이라 하자. $64^{\frac{1}{m+1}} \times 81^{\frac{1}{n+1}}$ 이 자연수일 확률은?

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{5}{8}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

076

짜기유 067 | 068 유형 11

어느 학교에서 여름방학 보충수업으로 두 과목 X, Y를 개설하였다. 보충수업을 지원한 학생은 1학년 180명, 2학년 120명이고 각 학생은 두 과목 중 하나의 과목만 지원하였다고 할 때, 지원 결과는 다음 표와 같다.

(단위: 명)

과목 \ 학년	1학년	2학년
X	96	a
Y	b	c

보충수업에 지원한 1학년과 2학년 학생들 중에서 임의로 한 명을 선택할 때, 선택한 학생이 과목 X를 지원한 학생일 사건과 2학년 학생일 사건이 서로 독립일 때, a 의 값을 구하시오.

핵심유형

SET 7

SET 8

SET 9

SET 10

SET 11

SET 12

077

유형 06

흰 공 5개와 검은 공 2개가 들어 있는 상자가 있다. 1개의 주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수만큼 이 상자에서 동시에 임의로 공을 꺼낸다. 꺼낸 흰 공과 검은 공의 개수가 같을 때, 주사위의 눈의 수가 4이었을 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

078

유형 04

집합 $A = \{-2, -1, 1, 2\}$ 에 대하여 집합 $\{(a, b) \mid a \in A, b \in A\}$ 의 모든 원소를 각각 좌표평면 위에 점으로 나타내고, 이 점들 중에서 임의로 서로 다른 두 점을 선택하였을 때, 선택한 두 점을 이은 선분이 x 축 또는 y 축과 만날 확률은?

① $\frac{1}{2}$

② $\frac{2}{3}$

③ $\frac{3}{4}$

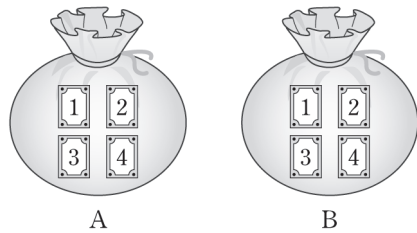
④ $\frac{4}{5}$

⑤ $\frac{5}{6}$

079

퓌기출 069 유형 09

두 주머니 A와 B에는 숫자 1, 2, 3, 4가 하나씩 적혀 있는 4장의 카드가 각각 들어 있다. 갑은 주머니 A에서, 을은 주머니 B에서 각자 임의로 한 장의 카드를 꺼내어 두 카드에 적혀 있는 숫자를 확인한 후 다시 넣지 않는다. 이와 같은 시행을 반복할 때, 첫 번째 꺼낸 두 카드에 적혀 있는 숫자의 합은 홀수이고, 두 번째 꺼낸 두 카드에 적혀 있는 숫자의 합은 짝수일 확률은?



- ① $\frac{1}{9}$
- ② $\frac{2}{9}$
- ③ $\frac{1}{3}$
- ④ $\frac{4}{9}$
- ⑤ $\frac{5}{9}$

080

유형 02

다음 조건을 만족시키는 a, b, c, d, e 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d, e) 중에서 1개를 임의로 선택할 때, 이 순서쌍이 $abcde = 0$ 을 만족시킬 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p + q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

- (가) 집합 $A = \{0, 1, 2\}$ 에 대하여
 $a \in A, b \in A, c \in A, d \in A, e \in A$ 이다.
- (나) $a + b + c + d + e = 6$

081

백기출 070 유형 05

두 사건 A, B 에 대하여

$$P(A) = \frac{7}{15}, P(A \cup B) = \frac{2}{3}$$

일 때, $P(B|A^C)$ 의 값은? (단, A^C 은 A 의 여사건이다.)

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{3}{8}$
 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{5}{8}$

082

백기출 071 유형 04

어느 대학교 동아리에서는 중학교 교육 봉사 프로그램에 멘토로 참여하기로 하였다. 이 동아리는 여학생 4명, 남학생 6명으로 구성되어 있다. 10명의 학생 중에서 임의로 3명을 동시에 멘토로 선택할 때, 여학생과 남학생이 적어도 1명씩 선택될 확률은?

- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{3}{5}$
 ④ $\frac{7}{10}$ ⑤ $\frac{4}{5}$

083

백기출 072 유형 12

한 개의 주사위를 5번 던질 때, 홀수의 눈이 나오는 횟수와

짝수의 눈이 나오는 횟수의 차가 3일 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

084

푼기출 073 유형 01

한 개의 주사위를 두 번 던져 나오는 눈의 수를 차례로 m , n 이라 하자. $\sin \frac{m\pi}{3} \times \cos \frac{n\pi}{3} \geq \frac{\sqrt{3}}{4}$ 이 성립할 확률은?

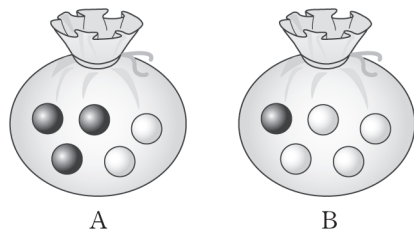
- ① $\frac{1}{3}$
- ② $\frac{13}{36}$
- ③ $\frac{7}{18}$
- ④ $\frac{5}{12}$
- ⑤ $\frac{4}{9}$

085

유형 09

주머니 A에는 흰 공 2개와 검은 공 3개가 들어 있고, 주머니 B에는 흰 공 4개와 검은 공 1개가 들어 있다. 한 개의 주사위를 던져서 2 이하의 눈이 나오면 주머니 A에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼내고, 3 이상의 눈이 나오면 주머니 B에서 임의로 3개의 공을 동시에 꺼낼 때, 흰 공의 개수가 2일 확률은?

- ① $\frac{11}{30}$
- ② $\frac{2}{5}$
- ③ $\frac{13}{30}$
- ④ $\frac{7}{15}$
- ⑤ $\frac{1}{2}$



086

유형 02

남학생 3명과 여학생 6명이 영화 관람을 위하여 다음 그림과 같이 A1부터 A4, B1부터 B5까지의 모든 빈 좌석에 임의로 한 명씩 앉으려 한다. 남학생 3명이 같은 열에 나란히 이웃하여 앉을 확률이 $\frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)



II
확률

핵심유형

SET 7

SET 8

SET 9

SET 10

SET 11

SET 12

087

책기출 074 유형 07

남학생 100명과 여학생 200명을 대상으로 참고서 A와 참고서 B의 구입 여부를 조사하였는데, 그 결과 모든 학생은 적어도 1권의 참고서를 구입하였다고 한다. 참고서 A를 구입한 학생 180명 중 남학생이 60명이었고, 참고서 B를 구입한 학생 210명 중 여학생이 155명이었다. 두 참고서 A와 B를 모두 구입한 학생 중에서 한 명을 임의로 뽑을 때, 이 학생이 남학생일 확률은? (단, 한 학생은 한 종류의 참고서를 최대 1권 살 수 있다.)

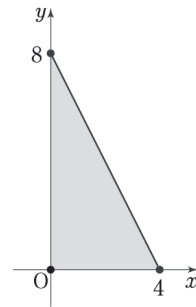
- ① $\frac{1}{2}$
- ② $\frac{1}{3}$
- ③ $\frac{1}{4}$
- ④ $\frac{1}{5}$
- ⑤ $\frac{1}{6}$

088

책기출 075 | 076 유형 06

좌표평면 위의 세 점 $(0, 0)$, $(4, 0)$, $(0, 8)$ 을 꼭짓점으로 하는 삼각형 둘레와 내부에 x 좌표와 y 좌표가 모두 자연수인 점 (a, b) 중에서 임의로 서로 다른 두 점을 선택한다. 선택된 두 점의 x 좌표가 같을 때, 이 두 점의 x 좌표가 2일 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p + q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)



089

푼기출 077 유형 04

방정식 $x + y + z = 8$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수 x, y, z 의 모든 순서쌍 (x, y, z) 중에서 임의로 한 개를 선택할 때, 선택한 순서쌍 (x, y, z) 가

$$0 < x + y < 8$$

을 만족시킬 확률은?

- ① $\frac{4}{9}$ ② $\frac{5}{9}$ ③ $\frac{2}{3}$
 ④ $\frac{7}{9}$ ⑤ $\frac{8}{9}$

090

푼기출 055 유형 02

두 집합 $X = \{1, 2, 3\}$, $Y = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 이 있다.

함수 $f: X \rightarrow Y$ 중에서 임의로 하나를 선택할 때,

$$f(n+1) - f(n) \geq 1 \quad (n = 1, 2)$$

을 만족시키는 함수 f 를 선택할 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p + q$ 의

값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

핵심유형

SET 7

SET 8

SET 9

SET 10

SET 11

SET 12

091

책기출 078 유형 03

두 사건 A, B 에 대하여 A^C 과 B^C 이 서로 배반사건이고

$$P(A) = \frac{2}{3}, P(B) = \frac{5}{6}$$

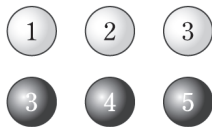
일 때, $P(A \cap B)$ 의 값은? (단, A^C 은 A 의 여사건이다.)

- ① $\frac{1}{6}$
- ② $\frac{1}{4}$
- ③ $\frac{1}{3}$
- ④ $\frac{5}{12}$
- ⑤ $\frac{1}{2}$

092

책기출 079 유형 01

숫자 1, 2, 3이 하나씩 적혀 있는 흰 구슬 3개와 숫자 3, 4, 5가 하나씩 적혀 있는 검은 구슬 3개가 있다. 이 6개의 구슬에서 임의로 2개의 구슬을 선택할 때, 선택한 2개의 구슬에 적힌 숫자의 합이 4의 배수일 확률은?



- ① $\frac{2}{15}$
- ② $\frac{1}{5}$
- ③ $\frac{4}{15}$
- ④ $\frac{1}{3}$
- ⑤ $\frac{2}{5}$

093

책기출 080 | 081 | 082 유형 06

한 개의 주사위를 두 번 던져서 나온 두 눈의 수를 차례로 a, b 라 하자. 두 수의 곱 $(a+1)(b+1)$ 이 5의 배수가 아닐 때, 두 수 $a+1$ 과 $b+1$ 이 서로소일 확률은?

- ① $\frac{4}{25}$
- ② $\frac{6}{25}$
- ③ $\frac{8}{25}$
- ④ $\frac{2}{5}$
- ⑤ $\frac{12}{25}$

094

유형 07

어느 학교에서 두 지역 A, B로 교환학생을 보내기 위하여 남학생, 여학생 각각 100명의 지원을 받았다. 지원한 모든 학생은 두 지역 중 하나의 지역에만 지원한다고 할 때, 지원 결과는 다음 표와 같다.

(단위 : 명)

학생 \ 지역	A	B
남	25	75
여	55	45

교환학생으로 지원한 학생 중 두 지역 A, B에서 각각 1명씩 임의로 선발하려고 한다. 선발된 2명의 학생 중에서 적어도 1명의 학생이 남학생일 때, 지역 B의 교환학생으로 선발된 학생이 여학생일 확률은?

- ① $\frac{3}{38}$
- ② $\frac{3}{19}$
- ③ $\frac{9}{38}$
- ④ $\frac{6}{19}$
- ⑤ $\frac{15}{38}$

095

푼기출 083 유형 04

어느 회사의 채용시험에 응시한 2명의 지원자가 이 회사에서 준비한 서로 다른 5개의 질문지 중 각자 임의로 3개씩의 질문지를 선택할 때, 2명의 지원자가 공통으로 선택한 질문지가 2개 이상 있을 확률은?

- ① $\frac{2}{5}$
- ② $\frac{1}{2}$
- ③ $\frac{3}{5}$
- ④ $\frac{7}{10}$
- ⑤ $\frac{4}{5}$

096

푼기출 084 유형 02

주머니에 1, 1, 2, 2, 3, 3의 숫자가 하나씩 적혀 있는 6개의 공이 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 3개의 공을 동시에 꺼내어 임의로 일렬로 나열하고, 나열된 순서대로 공에 적혀 있는 수를 a, b, c 라 할 때, $a < b \leq c$ 일 확률은?

- ① $\frac{1}{6}$
- ② $\frac{1}{3}$
- ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{2}{3}$
- ⑤ $\frac{5}{6}$



097

꼭기출 085 | 086 유형 08

어느 수영장의 전체 회원은 120 명이고, 각 회원은 취미반과 전문가반 중 하나에만 속해 있다. 이 수영장의 남성 회원 중 50%가 취미반에 속해 있고, 여성 회원 중 25%가 전문가반에 속해 있다. 이 수영장의 남성 회원 중 임의로 선택한 한 명이 전문가반에 속해 있을 확률과 전문가반에 속한 회원 중 임의로 선택한 한 명이 남성 회원일 확률이 같을 때, 이 수영장의 취미반에 속한 여성 회원의 수를 구하시오. (단, 여성 회원과 남성 회원은 모두 1명 이상이다.)

098

꼭기출 087 유형 12

주사위 한 개를 던져 나오는 눈의 수를 n 이라 할 때, 비어 있는 두 상자 A, B에 다음과 같은 규칙으로 공을 넣으려고 한다.

- (가) $n = 1, 4$ 이면 상자 A에 공 1개를 넣는다.
- (나) $n = 2, 5$ 이면 상자 B에 공 1개를 넣는다.
- (다) $n = 3, 6$ 이면 두 상자 A, B에 공을 각각 1개씩 넣는다.

주사위를 던지는 시행을 5회 하였을 때, 상자 A에 공이 2개 들어 있을 확률은?

- ① $\frac{4}{27}$ ② $\frac{38}{243}$ ③ $\frac{40}{243}$
- ④ $\frac{14}{81}$ ⑤ $\frac{44}{243}$

099

꼭기출 088 | 089 유형 04

집합 $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에서 임의로 서로 다른 2개의 원소를 선택할 때, 선택한 두 원소의 곱을 a 라 하자.

$\left(\frac{1 + \sqrt{3}i}{2}\right)^a$ 이 실수가 될 확률은? (단, $i = \sqrt{-1}$ 이다.)

- ① $\frac{8}{15}$
- ② $\frac{3}{5}$
- ③ $\frac{2}{3}$
- ④ $\frac{11}{15}$
- ⑤ $\frac{4}{5}$

100

꼭기출 090 | 유형 11

1부터 10까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 10장의 카드가 들어 있는 상자에서 임의로 1장의 카드를 꺼내는 시행을 한다. 이 시행에서 사건 A 를 $A = \{1, 3, 6, 8\}$ 이라 할 때, 사건 A 와 독립이고 $n(A \cap X) = 2$ 인 사건 X 의 개수는?

(단, $n(B)$ 는 집합 B 의 원소의 개수를 나타낸다.)

- ① 100
- ② 120
- ③ 140
- ④ 160
- ⑤ 180

핵심유형

SET 7

SET 8

SET 9

SET 10

SET 11

SET 12

101

백기출 091 유형 10

서로 독립인 두 사건 A, B 에 대하여

$$P(A \cap B^C) = \frac{1}{4}, P(A) + P(B) = 1$$

일 때, $P(A \cup B)$ 의 값은? (단, B^C 은 B 의 여사건이다.)

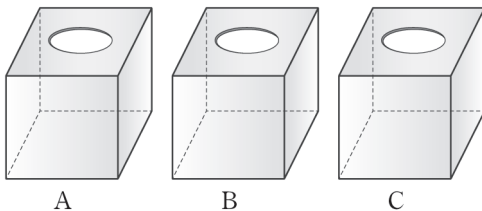
- ① $\frac{11}{16}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ $\frac{13}{16}$
 ④ $\frac{7}{8}$ ⑤ $\frac{15}{16}$

102

유형 02

6명의 사람이 각자 세 상자 A, B, C 중 임의로 1개의 상자를 선택하여 공을 1개씩 넣을 때, 세 상자에 서로 같은 개수의 공이 들어갈 확률은?

- ① $\frac{1}{9}$ ② $\frac{10}{81}$ ③ $\frac{11}{81}$
 ④ $\frac{4}{27}$ ⑤ $\frac{13}{81}$



103

백기출 092 | 093 유형 06

집합

$$A = \{(x, y) \mid x \leq y \leq 8, x \text{와 } y \text{는 자연수}\}$$

에서 임의로 선택된 한 개의 원소 (m, n) 에 대하여 $2m \geq n$ 일 때, $n = 2m$ 일 확률은?

- ① $\frac{1}{24}$ ② $\frac{1}{12}$ ③ $\frac{1}{8}$
 ④ $\frac{1}{6}$ ⑤ $\frac{5}{24}$

104

꼭지풀 094 유형 04

각 면에 1, 2, 2, 3, 3, 3의 숫자가 하나씩 적혀 있는 정육면체 모양의 상자와 각 면에 1, 2, 2, 3의 숫자가 하나씩 적혀 있는 정사면체 모양의 상자가 있다. 이 두 상자를 동시에 던져 정육면체 모양의 상자의 윗면에 적힌 눈의 수를 a , 정사면체 모양의 상자의 바닥에 닿은 면에 적힌 수를 b 라 할 때, $(a-1)(a-2)(b-2) = 0$ 일 확률은?

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{5}{8}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

105

꼭지풀 095 | 096 | 097 유형 12

동전 A의 앞면과 뒷면에는 각각 1과 2가 적혀 있다. 한 개의 주사위를 던져 나온 눈의 수가 3의 배수이면 동전 A를 3번 던지고, 나온 눈의 수가 3의 배수가 아니면 동전 A를 5번 던진다. 이 시행에서 동전 A를 던져 나온 수의 곱이 8일 때, 동전 A를 5번 던졌을 확률은?

- ① $\frac{5}{6}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{1}{6}$

106

꼭지풀 098 | 099 유형 08

어느 고등학교 1학년 학생의 60%가 남학생이다. 이 고등학교 1학년 학생의 50%는 동아리에 가입을 하였고, 나머지 50%는 가입하지 않았다. 이 고등학교 1학년 학생 중 임의로 선택한 1명의 학생이 동아리에 가입한 여학생일 확률은 $\frac{1}{5}$ 이다. 이 고등학교 1학년 학생 중 임의로 선택한 1명의 학생이 동아리에 가입하지 않은 학생일 때, 이 학생이 남학생일 확률이 p 이다. $100p$ 의 값을 구하시오.

II
확
률

핵심유형

SET 7

SET 8

SET 9

SET 10

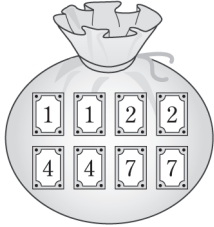
SET 11

SET 12

107

책기출 100 유형 09

그림과 같이 주머니에 1, 2, 4, 7의 숫자가 하나씩 적혀 있는 카드가 각각 2장씩 8장이 있다. 이 주머니에서 한 개의 카드를 임의로 꺼내어 카드에 적힌 수를 확인한 후 다시 넣지 않는다.



이와 같은 시행을 8번 반복할 때, k ($1 \leq k \leq 8$)번째 꺼낸 카드에 적힌 수를 a_k 라 하자. 다음은 $\sum_{k=1}^4 a_k > \sum_{k=5}^8 a_k$ 를 만족시킬 확률을 구하는 과정이다.

$\sum_{k=1}^4 a_k = \sum_{k=5}^8 a_k$ 일 사건을 A 라 할 때,
 $\sum_{k=1}^4 a_k > \sum_{k=5}^8 a_k$ 를 만족시킬 확률은
 $\boxed{\text{가}} \times \{1 - P(A)\}$
 이다.
 이때 $P(A)$ 의 값은 $\sum_{k=1}^4 a_k = \boxed{\text{나}}$ 일 확률과 같고,
 이를 만족시키는 확률을 구하면
 첫 번째 시행에서는 어느 공을 꺼내도 상관없으므로
 확률은 $\frac{8}{8}$, 두 번째 시행에서는 a_1 이 아닌 수가 적힌
 공을 꺼내야 하므로 확률은 $\frac{6}{7}, \dots$
 (중략)
 따라서 구하는 확률은
 $\boxed{\text{가}} \times \{1 - P(A)\} = \boxed{\text{다}}$
 이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 p, q, r 라 할 때, $p + q \times r$ 의 값은?

- ① $\frac{57}{10}$
- ② $\frac{29}{5}$
- ③ $\frac{59}{10}$
- ④ 6
- ⑤ $\frac{61}{10}$

108

책기출 101 유형 01

각 면에 1, 2, 3, 4의 숫자가 하나씩 적혀 있는 정사면체 모양의 상자가 있다. 이 상자를 4번 던질 때, n 번째 던진 상자의 바닥에 닿은 면에 적힌 숫자를 a_n 이라 하면, 다음

조건을 만족시킬 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p + q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

- (가) $a_1 = 1$
- (나) $0 \leq a_{i+1} - a_i \leq 1$ ($i = 1, 2, 3$)

109

유형 06

1부터 10까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 10개의 공이 들어 있는 상자에서 임의로 3개의 공을 동시에 꺼낸다. 꺼낸 3개의 공에 적혀 있는 수의 최댓값이 6보다 클 때, 최솟값이 3보다 작을 확률은?

- ① $\frac{8}{25}$
- ② $\frac{2}{5}$
- ③ $\frac{12}{25}$
- ④ $\frac{14}{25}$
- ⑤ $\frac{16}{25}$

110

찍기출 101 유형 01

집합 $X = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 모든 함수 $f: X \rightarrow X$ 중에서 임의로 하나를 선택할 때, 선택한 함수 f 의 치역의 원소의 개수가 3 이상일 확률은?

(가) 집합 X 의 서로 다른 임의의 두 원소 x_1, x_2 에

$$\text{대하여 } \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} \leq 0 \text{이다.}$$

(나) $f(0) + f(1) + f(4) = 8$

- ① $\frac{16}{25}$
- ② $\frac{17}{25}$
- ③ $\frac{18}{25}$
- ④ $\frac{19}{25}$
- ⑤ $\frac{4}{5}$

II
확률

핵심유형

SET 7

SET 8

SET 9

SET 10

SET 11

SET 12

111

책기출 102 유형 05

두 사건 A, B 에 대하여

$$P(A|B) = P(A^C|B), P(A) = P(B) = \frac{1}{2}$$

일 때, $P(A \cup B)$ 의 값은? (단, A^C 은 A 의 여사건이다.)

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{5}{8}$ ③ $\frac{3}{4}$
 ④ $\frac{7}{8}$ ⑤ 1

112

책기출 103 유형 02

흰 공 4개와 검은 공 6개가 들어 있는 상자에서 임의로
 3개의 공을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 공 중에서 흰 공의 개수가
 검은 공의 개수보다 적을 확률은?

- ① $\frac{2}{9}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{4}{9}$
 ④ $\frac{5}{9}$ ⑤ $\frac{2}{3}$

113

책기출 104 유형 07

도시철도 A 역의 역명 개정에 대한 찬반 투표에 참여한
 270명의 도시철도 이용고객은 찬성과 반대 중 하나에 반드시
 투표했으며 이에 대한 결과가 다음과 같다.

(단위 : 명)

구분	남성	여성	합계
찬성	18	72	90
반대	a	b	180

투표에 참여한 고객 중에서 임의로 선택한 한 명의 고객이
 역명 개정에 찬성했을 때 이 고객이 남성일 확률을 p 라 하면,
 임의로 선택한 한 명의 고객이 남성이었을 때 이 고객이 역명
 개정에 반대했을 확률은 $4p$ 이다. $b - a$ 의 값을 구하시오.

114

유형 04

1부터 9까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 9개의 공 중에서 임의로 서로 다른 3개의 공을 선택하였다. 선택한 공에 적혀 있는 수 중에서 최솟값을 a , 최댓값을 b 라 할 때, $a > 1$ 또는 $b < 8$ 을 만족시킬 확률은?

- ① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{65}{84}$ ③ $\frac{67}{84}$
- ④ $\frac{23}{28}$ ⑤ $\frac{71}{84}$

115

특기출 105 유형 02

100부터 999까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 카드 900개 중에서 임의로 1장의 카드를 꺼낸다. 꺼낸 카드에 적혀 있는 자연수의 각 자릿수의 합이 10일 확률은?

- ① $\frac{3}{50}$ ② $\frac{11}{180}$ ③ $\frac{14}{225}$
- ④ $\frac{19}{300}$ ⑤ $\frac{29}{450}$

116

유형 06

상자에 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3의 숫자가 하나씩 적혀 있는 9장의 카드가 들어 있다. A가 상자에서 임의로 한 장의 카드를 꺼낸 뒤 B가 상자에서 임의로 한 장의 카드를 꺼낸다. A와 B가 상자에서 꺼낸 카드에 적힌 숫자가 서로 같을 때, 그 수가 홀수일 확률은?

(단, 꺼낸 카드는 상자에 다시 넣지 않는다.)

- ① $\frac{11}{20}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{13}{20}$
- ④ $\frac{7}{10}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

II
확률

- 핵심유형
- SET 7
- SET 8
- SET 9
- SET 10
- SET 11
- SET 12

117

유형 04

숫자 1, 2, 3, 4, 5, 6이 하나씩 적혀 있는 6개의 구슬이 있다. 이 6개의 구슬을 임의로 일렬로 나열할 때, 짝수가 적힌 구슬끼리는 서로 이웃하거나 네 번째 자리에 4가 적힌 구슬이 나열될 확률은?

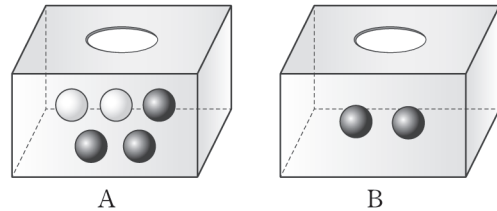
- ① $\frac{3}{10}$
- ② $\frac{19}{60}$
- ③ $\frac{1}{3}$
- ④ $\frac{7}{20}$
- ⑤ $\frac{11}{30}$

118

꼭지출 106 | 107 유형 09

상자 A에는 흰 구슬 2개와 검은 구슬 3개가 들어 있고, 상자 B에는 검은 구슬 2개가 들어 있다. 상자 A에서 임의로 2개의 구슬을 꺼내어 검은 구슬이 나오면 꺼낸 구슬을 상자 B에 넣고, 검은 구슬이 나오지 않으면 꺼낸 구슬을 상자 B에 넣은 후 다시 상자 B에서 임의로 1개의 구슬을 꺼내어 상자 A에 넣는다. 상자 A에 있는 흰 구슬의 개수가 1일 확률은?

- ① $\frac{11}{20}$
- ② $\frac{3}{5}$
- ③ $\frac{13}{20}$
- ④ $\frac{7}{10}$
- ⑤ $\frac{3}{4}$



119

꼭기출 108 | 109 유형 01

주머니 안에 1부터 8까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 8개의 공이 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 2개의 공에 적혀 있는 수의 평균과 주머니 안에 남아 있는 6개의 공에 적혀 있는 수의 평균이 같을 확률은?

- ① $\frac{1}{10}$
- ② $\frac{1}{9}$
- ③ $\frac{1}{8}$
- ④ $\frac{1}{7}$
- ⑤ $\frac{1}{6}$

120

꼭기출 110 유형 12

한 개의 동전과 한 개의 주사위를 동시에 던져 그 결과에 따라 좌표평면 위의 점을 다음과 같이 이동시킨다.

(가) 동전의 앞면이 나오면 x 축의 방향으로 1만큼, 뒷면이 나오면 x 축의 방향으로 -1 만큼 이동시킨다.

(나) 주사위의 눈의 수가 3의 배수이면 y 축의 방향으로 1만큼, 3의 배수가 아니면 y 축의 방향으로 -1 만큼 이동시킨다.

한 개의 동전과 한 개의 주사위를 동시에 던지는 시행을 2회 반복한 후 원점에 위치한 점 P가 직선 $y = \frac{1}{2}x + 1$ 위의 점으로 옮겨지게 될 확률은?

- ① $\frac{1}{18}$
- ② $\frac{1}{12}$
- ③ $\frac{1}{9}$
- ④ $\frac{5}{36}$
- ⑤ $\frac{1}{6}$

III

통계

중단원명	유형명	문항번호
① 확률분포	유형 01 확률질량함수	154, 161
	유형 02 이산확률변수의 평균	121, 129, 133, 150, 157, 173, 177
	유형 03 이산확률변수의 분산	152, 164, 176
	유형 04 이항분포의 뜻	122, 141, 151, 171
	유형 05 이항분포의 활용	124, 134, 137, 144, 166, 169, 179
	유형 06 확률밀도함수 - 확률 계산	145
	유형 07 확률밀도함수 - 확률을 이용하여 정의한 새로운 함수	123, 132, 163
	유형 08 정규분포와 표준정규분포	130, 140, 142, 146, 155, 159, 165, 170, 175
	유형 09 정규분포의 활용(1) - 확률변수 1개	125, 158
	유형 10 정규분포의 활용(2) - 확률변수 2개	139, 149
② 통계적 추정	유형 11 표본평균의 정의	131, 160, 168, 180
	유형 12 표본평균의 분포(1) - 확률 구하기	126, 136, 143, 174
	유형 13 표본평균의 분포(2) - 확률이 주어질 때	128, 138, 148, 156, 162
	유형 14 모평균의 추정	127, 135, 147, 153, 167, 172, 178

1 확률분포

이산확률변수

1. 확률변수와 확률분포의 뜻

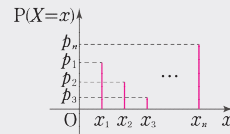
- 확률변수 : 어떤 시행에서 표본공간의 각 근원사건에 하나의 실수를 대응시키는 관계
- 확률분포 : 확률변수 X 가 갖는 값과 X 가 이 값을 가질 확률의 대응 관계

2. 이산확률변수의 확률분포

- 이산확률변수 : 취할 수 있는 값이 유한개이거나 자연수처럼 셀 수 있는 확률변수
- $P(X=x)$: 이산확률변수 X 가 어떤 값 x 를 취할 확률
- 이산확률변수 X 의 확률분포는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$P(X=x_i) = p_i (i = 1, 2, 3, \dots, n)$: 이산확률변수 X 의 확률질량함수

X	x_1	x_2	x_3	\dots	x_n	계
$P(X=x_i)$	p_1	p_2	p_3	\dots	p_n	1



- 이산확률변수의 확률분포의 성질

이산확률변수 X 의 확률질량함수가 $P(X=x_i) = p_i (i = 1, 2, 3, \dots, n)$ 일 때

- ① $0 \leq P(X=x_i) = p_i \leq 1$
- ② $p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n = 1$ $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ 확률의 총합은 1이다.
- ③ $P(x_i \leq X \leq x_j) = p_i + p_{i+1} + p_{i+2} + \dots + p_j$ $\sum_{k=i}^j P(X=x_k) = \sum_{k=i}^j p_k$

유형 01 확률질량함수

대표기출30_ 2009학년도 9월 평가원 가형 (확률과 통계) 27번

이산확률변수 X 가 취할 수 있는 값이 $-2, -1, 0, 1, 2$ 이고 X 가 x 의 값을 가질 확률이

$$P(X=x) = \begin{cases} k - \frac{x}{9} & (x = -2, -1, 0) \\ k + \frac{x}{9} & (x = 1, 2) \end{cases}$$

일 때, 상수 k 의 값은? [3점]

① $\frac{1}{15}$ ② $\frac{2}{15}$ ③ $\frac{1}{5}$
 ④ $\frac{4}{15}$ ⑤ $\frac{1}{3}$

| 풀이 | 확률의 총합이 1이므로
 $(k + \frac{2}{9}) + (k + \frac{1}{9}) + k + (k + \frac{1}{9}) + (k + \frac{2}{9}) = 1 \quad \therefore k = \frac{1}{15}$ 답 ①

↳ 2015개정교육과정에 맞게 문제 표현을 일부 수정하였습니다.

4. 이항분포

• 이항분포

한 번의 시행에서 사건 A 가 일어날 확률이 p 로 일정할 때,
 n 번의 독립시행에서 사건 A 가 일어나는 횟수를 X 라 하면

$$B(n, p)$$

시행횟수 확률
↓ ↓

확률변수 X 가 가질 수 있는 값은 $0, 1, 2, \dots, n$ 이고, 그 확률질량함수는 다음과 같다.

$$P(X=x) = {}_n C_x p^x q^{n-x} \quad (x=0, 1, 2, \dots, n) \quad (\text{단, } q=1-p)$$

이와 같은 확률분포를 이항분포라 한다.

X	0	1	2	...	n	계
$P(X=x)$	${}_n C_0 q^n$	${}_n C_1 p q^{n-1}$	${}_n C_2 p^2 q^{n-2}$...	${}_n C_n p^n$	1

• 이항분포에서의 평균, 분산, 표준편차

확률변수 X 가 이항분포 $B(n, p)$ 를 따를 때 (단, $q=1-p$)

- ① $E(X) = np$
- ② $V(X) = npq$
- ③ $\sigma(X) = \sqrt{npq}$

$$\sum_{x=0}^n P(X=x) = \sum_{x=0}^n {}_n C_x p^x q^{n-x} = (p+q)^n = 1$$

유형 04 이항분포의 뜻

대표기출33 _ 2014학년도 9월 평가원 A형 6번

확률변수 X 가 이항분포 $B\left(n, \frac{1}{3}\right)$ 을 따르고 $E(2X+5) = 13$ 일 때,
 n 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 9 ③ 12
 ④ 15 ⑤ 18

| 풀이 | 확률변수 X 는 이항분포 $B\left(n, \frac{1}{3}\right)$ 을 따르므로

$$E(X) = \frac{n}{3} \text{이다.}$$

$$\text{이때 } E(2X+5) = 2E(X) + 5 = 13 \text{에서}$$

$$E(X) = 4 \text{이므로 } \frac{n}{3} = 4$$

$$\therefore n = 12$$

답 ③

유형 05 이항분포의 활용

대표기출34 _ 2011학년도 수능 나형 21번

동전 2개를 동시에 던지는 시행을 10회 반복할 때, 동전 2개 모두
 앞면이 나오는 횟수를 확률변수 X 라 하자. 확률변수 $4X+1$ 의
 분산 $V(4X+1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

| 풀이 | 동전 2개를 던질 때 모두 앞면이 나올 확률은

$${}_2 C_2 \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \text{이므로}$$

확률변수 X 는 이항분포 $B\left(10, \frac{1}{4}\right)$ 을 따른다.

$$V(X) = 10 \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{30}{16}$$

$$\therefore V(4X+1) = 16V(X) = 30$$

답 30

연속확률변수

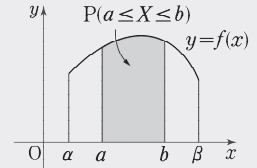
1. 연속확률변수의 확률분포

- 연속확률변수 : 어떤 범위에 속하는 모든 실숫값을 가질 수 있는 확률변수
- 연속확률변수의 확률분포의 성질

연속확률변수 X 가 취하는 값이 $\alpha \leq X \leq \beta$ 에 속하는 모든 실수의 값이고,

$\alpha \leq x \leq \beta$ 에서 정의된 확률밀도함수가 $y = f(x)$ 일 때

- ① $f(x) \geq 0$ (단, $\alpha \leq X \leq \beta$)
- ② 함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 x 축 및 두 직선 $x = \alpha$, $x = \beta$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는 1이다. $P(\alpha \leq X \leq \beta) = 1$ 확률의 총합은 1이다.
- ③ 확률 $P(a \leq X \leq b)$ 는 함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 x 축 및 두 직선 $x = a$, $x = b$ 로 둘러싸인 부분의 넓이와 같다. (단, $\alpha \leq a \leq b \leq \beta$)

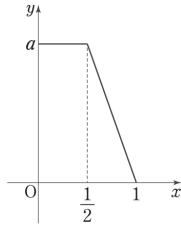


연속확률변수 X 가 특정한 값을 가질 확률은 0이므로
 $P(a \leq X \leq b) = P(a < X \leq b)$
 $= P(a \leq X < b)$
 $= P(a < X < b)$

유형 06 확률밀도함수 - 확률 계산

대표기출35_ 2017학년도 9월 평가원 나형 11번

연속확률변수 X 가 갖는 값의 범위는 $0 \leq X \leq 1$ 이고, X 의 확률밀도함수의 그래프는 그림과 같다.



상수 a 의 값은? [3점]

- ① $\frac{10}{9}$ ② $\frac{11}{9}$ ③ $\frac{4}{3}$
 ④ $\frac{13}{9}$ ⑤ $\frac{14}{9}$

| 풀이 | 확률밀도함수 그래프와 x 축 및 두 직선 $x = 0$, $x = 1$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는 1이다.

즉, $(1 + \frac{1}{2}) \times a \times \frac{1}{2} = 1$ 이므로 $\frac{3}{4}a = 1$

$\therefore a = \frac{4}{3}$

답 ③

유형 07 확률밀도함수 - 확률을 이용하여 정의한 새로운 함수

대표기출36_ 2015학년도 9월 평가원 A형 29번

연속확률변수 X 가 갖는 값의 범위는 $0 \leq X \leq 3$ 이고

$$P(x \leq X \leq 3) = a(3-x) \quad (0 \leq x \leq 3)$$

이 성립할 때, $P(0 \leq X < a) = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, a 는 상수이고, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

| 풀이 | 확률의 총합은 1이므로

$$P(0 \leq X \leq 3) = a(3-0) = 1, \quad a = \frac{1}{3}$$

$$\therefore P(x \leq X \leq 3) = \frac{1}{3}(3-x)$$

$$\text{이때 } P(a \leq X \leq 3) = P\left(\frac{1}{3} \leq X \leq 3\right) = \frac{1}{3}\left(3 - \frac{1}{3}\right) = \frac{8}{9}$$

$$P(0 \leq X < a) = P(0 \leq X \leq 3) - P(a \leq X \leq 3)$$

$$= 1 - \frac{8}{9} = \frac{1}{9}$$

$$\therefore p+q = 9+1 = 10$$

답 10

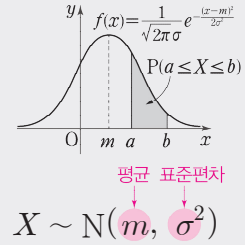
2. 정규분포

• 정규분포

확률밀도함수가 $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$ (x 는 모든 실수, m 은 상수, σ 는 양수)인

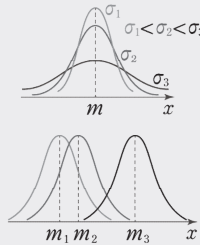
연속확률변수 X 의 확률분포이다. 이때 확률변수 X 의 평균과 표준편차는 각각 m , σ 이고

확률변수 X 는 정규분포 $N(m, \sigma^2)$ 을 따른다고 한다.



• 정규분포곡선의 성질

- ① 직선 $x = m$ 에 대하여 대칭이다.
- ② $x = m$ 일 때 최댓값을 갖는다.
- ③ x 축을 점근선으로 한다.
- ④ 곡선과 x 축 사이의 넓이는 1이다.
- ⑤ 평균 m 의 값이 일정할 때
 σ 커짐 \rightarrow 곡선의 중앙 부분이 낮아지고 옆으로 퍼짐
- ⑥ 표준편차 σ 의 값이 일정할 때
 m 변화 \rightarrow 곡선 모양 일정, 대칭축 변함



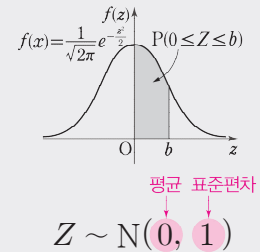
3. 표준정규분포

• 표준정규분포

평균이 0이고 표준편차가 1인 정규분포 $N(0, 1)$ 을 표준정규분포라 한다.

표준정규분포 $N(0, 1)$ 을 따르는 확률변수 Z 의 확률밀도함수는

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}}$$



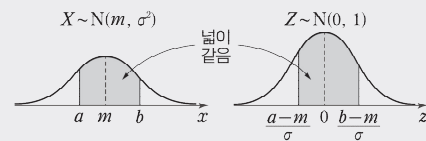
• 정규분포와 표준정규분포의 관계

- ① 확률변수 X 가 정규분포 $N(m, \sigma^2)$ 을 따를 때, 확률변수

$$Z = \frac{X - m}{\sigma}$$

은 표준정규분포 $N(0, 1)$ 을 따른다.

- ② $P(a \leq X \leq b) = P\left(\frac{a-m}{\sigma} \leq Z \leq \frac{b-m}{\sigma}\right)$ 이 값은 표준정규분포표를 이용하여 구할 수 있다.



4. 이항분포와 정규분포 사이의 관계

확률변수 X 가 이항분포 $B(n, p)$ 를 따르고 n 이 충분히 클 때,

X 는 근사적으로 정규분포 $N(np, npq)$ 를 따른다. (단, $q = 1 - p$) $np \geq 5, nq \geq 5$ 일 때

유형 08 정규분포와 표준정규분포

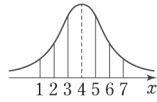
대표기출37_2016학년도 9월 평가원 A형 29번

확률변수 X 가 정규분포 $N(4, 3^2)$ 을 따를 때,

$\sum_{n=1}^7 P(X \leq n) = a$ 이다. $10a$ 의 값을 구하시오. [4점]

| 풀이 | 정규분포 $N(4, 3^2)$ 을 따르는 확률변수 X 의 확률밀도함수는 직선 $x = 4$ 에 대하여 대칭이므로

$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^7 P(X \leq n) &= P(X \leq 1) + P(X \leq 2) + P(X \leq 3) + P(X \leq 4) \\ &\quad + P(X \leq 5) + P(X \leq 6) + P(X \leq 7) \\ &= P(X \leq 1) + P(X \leq 2) + P(X \leq 3) + P(X \leq 4) \\ &\quad + P(X \geq 3) + P(X \geq 2) + P(X \geq 1) \\ &= \{P(X \leq 1) + P(X \geq 1)\} + \{P(X \leq 2) + P(X \geq 2)\} \\ &\quad + \{P(X \leq 3) + P(X \geq 3)\} + P(X \leq 4) \\ &= 1 \times 3 + 0.5 = 3.5 = a \\ \therefore 10a &= 35 \end{aligned}$$



답 35

대표기출38_2020학년도 9월 평가원 나형 13번 / 가형 12번

확률변수 X 가 평균이 m , 표준편차가 $\frac{m}{3}$ 인 정규분포를 따르고

$$P\left(X \leq \frac{9}{2}\right) = 0.9987$$

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938
3.0	0.4987

일 때, 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 m 의 값을 구한 것은? [3점]

- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{7}{4}$ ③ 2
 ④ $\frac{9}{4}$ ⑤ $\frac{5}{2}$

| 풀이 | 확률변수 X 가 정규분포 $N\left(m, \frac{m}{3}\right)$ 을 따르므로

$$\begin{aligned} P\left(X \leq \frac{9}{2}\right) &= P\left(Z \leq \frac{\frac{9}{2} - m}{\frac{m}{3}}\right) \\ &= P\left(Z \leq \frac{27 - 6m}{2m}\right) = 0.9987 \end{aligned}$$

한편 표준정규분포표에 의하여
 $P(Z \leq 3) = P(Z \leq 0) + P(0 \leq Z \leq 3)$
 $= 0.5 + 0.4987 = 0.9987$

따라서 $\frac{27 - 6m}{2m} = 3$ 이므로 $27 - 6m = 6m$

$$\therefore m = \frac{9}{4}$$

답 ④

유형 09 정규분포의 활용(1) - 확률변수 1개

대표기출39_2017학년도 9월 평가원 나형 15번

어느 공항에서 처리되는 각 수하물의 무게는 평균이 18kg, 표준편차가 2kg인 정규분포를 따른다고 한다. 이 공항에서 처리되는 수하물 중에서 임의로 한 개를 선택할 때, 이 수하물의 무게가 16kg 이상이고 22kg 이하일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [4점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 0.5328 ② 0.6247 ③ 0.7745
 ④ 0.8185 ⑤ 0.9104

| 풀이 | 수하물 1개의 무게(kg) X 는 정규분포 $N(18, 2^2)$ 을 따른다.

$$\begin{aligned} P(16 \leq X \leq 22) &= P(-1 \leq Z \leq 2) \\ &= P(0 \leq Z \leq 1) + P(0 \leq Z \leq 2) \\ &= 0.3413 + 0.4772 = 0.8185 \end{aligned}$$

답 ④

유형 10 정규분포의 활용(2) - 확률변수 2개

대표기출40_2013학년도 9월 평가원 나형 27번

A 과수원에서 생산하는 귤의 무게는 평균이 86, 표준편차가 15인 정규분포를 따르고, B 과수원에서 생산하는 귤의 무게는 평균이 88, 표준편차가 10인 정규분포를 따른다고 한다. A 과수원에서 임의로 선택한 귤의 무게가 98 이하일 확률과 B 과수원에서 임의로 선택한 귤의 무게가 a 이하일 확률이 같을 때, a 의 값을 구하시오. (단, 귤의 무게의 단위는 g이다.) [4점]

| 풀이 | A 과수원에서 생산하는 귤의 무게(g) X 는 정규분포 $N(86, 15^2)$ 을 따르고, B 과수원에서 생산하는 귤의 무게(g) Y 는 정규분포 $N(88, 10^2)$ 을 따른다.

$$\begin{aligned} P(X \leq 98) &= P\left(Z \leq \frac{4}{5}\right), \\ P(Y \leq a) &= P\left(Z \leq \frac{a - 88}{10}\right) \text{이므로} \\ \frac{4}{5} &= \frac{a - 88}{10} \\ \therefore a &= 96 \end{aligned}$$

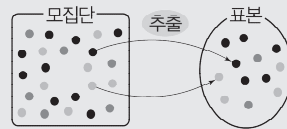
답 96

2 통계적 추정

모집단과 표본

1. 모집단과 표본

- ① 전수조사 : 조사의 대상이 되는 집단 전체를 조사하는 것
- ② 표본조사 : 집단 전체에서 일부분을 택하여 조사하는 것
- ③ 모집단 : 표본조사에서 조사의 대상이 되는 집단 전체
- ④ 표본 : 모집단에서 뽑은 일부분
- ⑤ 표본의 크기 : 표본조사에서 뽑은 표본의 개수
- ⑥ 추출 : 모집단에서 표본을 뽑는 것
- ⑦ 임의추출 : 모집단의 각 대상이 같은 확률로 추출되도록 표본을 추출하는 방법



표본평균의 분포

1. 모평균과 표본평균

- ① 모집단에서 조사하고자 하는 특성을 나타내는 확률변수 X 의 평균, 분산, 표준편차를 각각 모평균, 모분산, 모표준편차라 하고, 이것을 각각 기호로 m, σ^2, σ 와 같이 나타낸다.
- ② 모집단에서 임의추출한 크기가 n 인 표본을 X_1, X_2, \dots, X_n 이라 할 때, 표본평균, 표본분산, 표본표준편차를 각각 기호로 \bar{X}, S^2, S 와 같이 나타내고, 다음과 같이 정의한다.

$$\bar{X} = \frac{1}{n}(X_1 + X_2 + \dots + X_n)$$

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \{ (X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2 \}$$

$$S = \sqrt{S^2}$$

표본평균 \bar{X} 는 추출한 임의의 표본 X_1, X_2, \dots, X_n 에 따라 다른 값을 가질 수 있으므로 하나의 확률변수이다.

2. 표본평균의 평균, 분산, 표준편차

모평균이 m 이고 모표준편차가 σ 인 모집단에서 크기가 n 인

표본 X_1, X_2, \dots, X_n 을 임의추출할 때, 표본평균 \bar{X} 에 대하여

$$E(\bar{X}) = m, V(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n}, \sigma(\bar{X}) = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

<모집단과 표본평균 \bar{X} 의 평균, 분산, 표준편차 비교>

예를 들어 확률변수 X 의 확률분포가 다음과 같을 때

X	1	3	5	합계
$P(X=x)$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	1

모집단의 평균, 분산, 표준편차 :

$$\rightarrow m = E(X) = 3, \sigma^2 = \frac{8}{3}, \sigma = \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

크기가 2인 표본 X_1, X_2 에 대한 표본평균 $\bar{X} = \frac{X_1 + X_2}{2}$ 는 다음과 같다.

X_1, X_2	1, 1	1, 3	1, 5	3, 1	3, 3	3, 5	5, 1	5, 3	5, 5
\bar{X}	1	2	3	2	3	4	3	4	5

표본의 개수 : ${}^3P_2 = 9$

모집단의 원소의 개수 표본의 크기

따라서 표본평균 \bar{X} 의 확률분포는 다음과 같다.

\bar{X}	1	2	3	4	5	합계
$P(\bar{X}=x)$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	1

표본평균의 평균, 분산, 표준편차 :

$$\rightarrow E(\bar{X}) = 3, V(\bar{X}) = \frac{4}{3}, \sigma(\bar{X}) = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

유형

11

표본평균의 정의

대표기출41_2016학년도 수능 A형 9번

모표준편차가 14인 모집단에서 크기가 n 인 표본을 임의추출하여
구한 표본평균을 \bar{X} 라 하자. $\sigma(\bar{X}) = 2$ 일 때, n 의 값은? [3점]

- ① 9 ② 16 ③ 25
④ 36 ⑤ 49

| 풀이 | $\sigma(\bar{X}) = \frac{14}{\sqrt{n}} = 2$ 이므로 $\sqrt{n} = 7$

$\therefore n = 49$

답 ⑤

핵심유형

SET 13

SET 14

SET 15

SET 16

SET 17

SET 18

3. 표본평균 \bar{X} 의 분포

모평균이 m 이고 모표준편차가 σ 인 모집단에서 크기가 n 인

표본 X_1, X_2, \dots, X_n 을 임의추출할 때, 표본평균 \bar{X} 에 대하여

- ① 모집단이 정규분포를 따른다면 n 의 크기에 관계없이

$$X \sim N(m, \sigma^2) \text{ 일 때 } \bar{X} \sim N\left(m, \frac{\sigma^2}{n}\right)$$

- ② 모집단이 정규분포를 따르지 않더라도 n 이 충분히 크면 ($n \geq 30$)

$$\text{근사적으로 } \bar{X} \sim N\left(m, \frac{\sigma^2}{n}\right)$$

유형 12 표본평균의 분포(1) - 확률 구하기

대표기출42_2018학년도 수능 나형 15번 / 기형 10번

어느 공장에서 생산하는 화장품 1개의 내용량은 평균이 201.5g이고 표준편차가 1.8g인 정규분포를 따른다고 한다. 이 공장에서 생산한 화장품 중 임의추출한 9개의 화장품 내용량의 표본평균이 200g 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [4점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

- ① 0.7745 ② 0.8413 ③ 0.9932
 ④ 0.9772 ⑤ 0.9938

| 풀이 | 화장품의 무게(g) X 는 정규분포 $N(201.5, (1.8)^2)$ 을 따르므로 크기가 9인 표본의 표본평균 \bar{X} 는 정규분포 $N(201.5, (0.6)^2)$ 을 따른다.
 $P(\bar{X} \geq 200) = P(Z \geq -2.5) = P(Z \leq 2.5)$
 $= P(Z \leq 0) + P(0 \leq Z \leq 2.5)$
 $= 0.5 + 0.4938 = 0.9938$

답 ⑤

유형 13 표본평균의 분포(2) - 확률이 주어질 때

대표기출43_2014학년도 수능 A형 12번

어느 약품 회사가 생산하는 약품 1병의 용량은 평균이 m , 표준편차가 10인 정규분포를 따른다고 한다. 이 회사가 생산한 약품 중에서 임의로 추출한 25병의 용량의 표본평균이 2000 이상일 확률이 0.9772일 때, m 의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은?

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938
3.0	0.4987

- (단, 용량의 단위는 mL이다.) [3점]
 ① 2003 ② 2004 ③ 2005
 ④ 2006 ⑤ 2007

| 풀이 | 약품 1병의 용량(mL) X 는 정규분포 $N(m, 10^2)$ 을 따르므로 크기가 25인 표본의 표본평균 \bar{X} 는 정규분포 $N(m, 2^2)$ 을 따른다.
 $P(\bar{X} \geq 2000) = P\left(Z \geq \frac{2000 - m}{2}\right) = P\left(Z \leq \frac{m - 2000}{2}\right)$
 $= 0.5 + P\left(0 \leq Z \leq \frac{m - 2000}{2}\right) = 0.9772$
 $P\left(0 \leq Z \leq \frac{m - 2000}{2}\right) = 0.4772$ 이므로
 $\frac{m - 2000}{2} = 2$
 $\therefore m = 2004$

답 ②

모평균의 추정

1. 모평균의 신뢰구간 구하기

모집단의 분포가 정규분포 $N(m, \sigma^2)$ 을 따를 때, 크기가 n 인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균의 값을 \bar{x} 라 하면 모평균 m 에 대한 신뢰도 95%, 99%의 신뢰구간 및 신뢰구간의 길이는 다음과 같다.

Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$, $P(|Z| \leq 2.58) = 0.99$ 로 계산하면

신뢰도	신뢰구간	신뢰구간의 길이
95%	$\bar{x} - 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq m \leq \bar{x} + 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	$2 \times 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
99%	$\bar{x} - 2.58 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq m \leq \bar{x} + 2.58 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	$2 \times 2.58 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

모표준편차를 모르는 경우
표본의 크기 n 이 충분히 클 때 ($n \geq 30$)
모표준편차 σ 대신 표본표준편차 s 사용 가능

[n 일정] 신뢰도 $\uparrow \rightarrow$ 신뢰구간의 길이 \uparrow
[신뢰도 일정] $n \uparrow \rightarrow$ 신뢰구간의 길이 \downarrow

❶ 단축Key 신뢰구간이 주어졌을 때, \bar{x} , n , σ 구하기

신뢰구간은 $\bar{x} - \star \leq m \leq \bar{x} + \star$ 의 구조를 가지므로

$$\text{양끝 값을 더하면 } (\bar{x} + \star) + (\bar{x} - \star) = 2\bar{x}$$

$$\text{양끝 값을 빼면 } (\bar{x} + \star) - (\bar{x} - \star) = 2\star \text{ (신뢰구간의 길이)}$$

이다. 이를 이용하면 \bar{x} , σ , n 중 어느 것이 주어지지 않았을 때 그 값을 찾을 수 있다.

❷ 모평균 m 에 대한 신뢰도 95% 신뢰구간이 $a \leq m \leq b$ 라고 주어졌을 때

$$b + a = 2\bar{x}, \quad b - a = 2 \times 1.96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \text{ (신뢰도 99\%이면 1.96 대신 2.58)}$$

유형 14 모평균의 추정

대표기출44_2020학년도 9월 평가원 나형 25번

어느 음식점을 방문한 고객의 주문 대기 시간은 평균이 m 분, 표준편차가 σ 인 정규분포를 따른다고 한다. 이 음식점을 방문한 고객 중 64명을 임의 추출하여 얻은 표본평균을 이용하여, 이 음식점을 방문한 고객의 주문 대기 시간의 평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하면 $a \leq m \leq b$ 이다. $b - a = 4.9$ 일 때, σ 의 값을 구하시오. (단, Z 는 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산한다.) [3점]

| 풀이 | 주문 대기 시간을 확률변수 X 라 하면 X 는 정규분포 $N(m, \sigma^2)$ 을 따른다.

$P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 이므로

신뢰도 95%로 추정된 모평균 m 에 대한 신뢰구간의 길이는

$$b - a = 2 \times 1.96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{64}}$$

이때 주어진 조건에 의하여 $b - a = 4.9$ 이므로

$$4.9 = 0.49\sigma$$

$$\therefore \sigma = 10$$

답 10

대표기출45_2019학년도 9월 평가원 가형 17번

어느 고등학교 학생들의 1개월 자율학습실 이용 시간은 평균이 m , 표준편차가 5인 정규분포를 따른다고 한다. 이 고등학교 학생 25명을 임의추출하여 1개월 자율학습실 이용 시간을 조사한 표본평균이 \bar{x}_1 일 때, 모평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 $80 - a \leq m \leq 80 + a$ 이었다. 또 이 고등학교 학생 n 명을 임의추출하여 1개월 자율학습실 이용 시간을 조사한 표본평균이 \bar{x}_2 일 때, 모평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 다음과 같다.

$$\frac{15}{16}\bar{x}_1 - \frac{5}{7}a \leq m \leq \frac{15}{16}\bar{x}_1 + \frac{5}{7}a$$

$n + \bar{x}_2$ 의 값은? (단, 이용 시간의 단위는 시간이고, Z 가

표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(0 \leq Z \leq 1.96) = 0.475$ 로 계산한다.) [4점]

① 121

② 124

③ 127

④ 130

⑤ 133

| 풀이 | 학생들의 1개월 자율학습실 이용 시간(시간) X 는 정규분포 $N(m, 5^2)$ 을 따른다.

크기가 25인 표본으로 구한 표본평균이 \bar{x}_1 이므로 주어진 신뢰구간에서

$$\bar{x}_1 = 80, \quad a = 1.96 \times \frac{5}{\sqrt{25}} = 1.96 \quad \dots \text{㉠}$$

크기가 n 인 표본으로 구한 표본평균이 \bar{x}_2 이므로 주어진 신뢰구간에서

$$\bar{x}_2 = \frac{15}{16}\bar{x}_1 = 75, \quad 1.96 \times \frac{5}{\sqrt{n}} = \frac{5}{7}a \text{ 에서 } n = 49 \text{ (} \because \text{㉡)}$$

$$\therefore n + \bar{x}_2 = 124$$

답 ②

121

꼭기출 111 유형 02

이산확률변수 X 의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.

X	1	2	3	계
$P(X=x)$	a	$\frac{1}{4}$	$\frac{a}{5}$	1

$E(4X + 5)$ 의 값을 구하시오.

122

꼭기출 112 유형 04

이항분포 $B\left(n, \frac{1}{4}\right)$ 을 따르는 확률변수 X 에 대하여

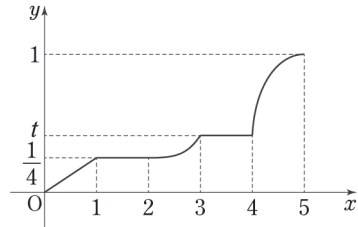
$V\left(\frac{2}{3}X - 1\right) = 5$ 일 때, n 의 값은?

- ① 30
- ② 40
- ③ 50
- ④ 60
- ⑤ 70

123

꼭기출 113 유형 07

연속확률변수 X 가 갖는 값의 범위가 $0 \leq X \leq 5$ 일 때, 상수 t 에 대하여 함수 $f(x) = P(0 \leq X \leq x)$ 의 그래프는 다음과 같다.



$P(0 \leq x \leq 1) = P\left(2 \leq x \leq \frac{10}{3}\right)$ 일 때, t 의 값은?

- ① $\frac{3}{8}$
- ② $\frac{7}{16}$
- ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{9}{16}$
- ⑤ $\frac{5}{8}$

124

꼭기출 114 유형 05

동전 3개를 동시에 던지는 시행을 n 회 반복할 때, 동전 3개 중에서 2개만 앞면이 나오는 횟수를 확률변수 X 라 하자. $E(X) = 15$ 일 때, 자연수 n 의 값을 구하시오.

125

꼭기출 115, 116 유형 09

어느 굴 농장에서 수확하는 굴 1개의 무게는 평균이 90g이고 표준편차가 4g인 정규분포를 따른다고 한다. 이 굴 농장에서 수확한 굴 중 임의로 1개를 선택할 때, 이 굴의 무게가 94g 이상이고 100g 이하일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은?

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

- ① 0.0440 ② 0.0606 ③ 0.0919
 ④ 0.1359 ⑤ 0.1525

126

꼭기출 117 유형 12

어느 고등학교 학생들의 개인별 상담 시간은 평균이 45분, 표준편차가 10분인 정규분포를 따른다고 한다. 이 고등학교 학생 중 25명을 임의추출하여 조사할 때, 상담 시간의 표본평균이 42분 이상이고 50분 이하일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은?

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

- ① 0.8185 ② 0.8351 ③ 0.9104
 ④ 0.9270 ⑤ 0.9710

127

꼭기출 118 유형 14

어느 나라의 성인들이 일주일 동안 섭취한 커피에 포함된 카페인의 양은 모평균이 m , 모표준편차가 120인 정규분포를 따른다고 한다. 이 나라의 성인 중 n 명을 임의추출하여 신뢰도 95%로 추정한 모평균 m 에 대한 신뢰구간이 $560.8 \leq m \leq 639.2$ 일 때, n 의 값을 구하시오.
(단, 카페인의 양의 단위는 mg이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산한다.)

128

꼭기출 119 유형 13

정규분포 $N(150, 24^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 36인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} , 같은 모집단에서 크기가 n 인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{Y} 라 하자.

$$P(\bar{X} \leq 142) = P(\bar{Y} \geq 156)$$

일 때, n 의 값을 구하시오.

129

푼기출 120 유형 02

주사위 한 개를 던져 나온 눈의 수를 a 라 할 때, 이차함수 $y = x^2 - 2x + 6$ 의 그래프와 직선 $y = 2x + a$ 가 만나는 점의 개수를 확률변수 X 라 하자. $E(X) = \frac{q}{p}$ 일 때, $p + q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

130

푼기출 121 유형 08

확률변수 X 가 평균이 5.5인 정규분포를 따를 때,

$$\sum_{k=0}^n P(X \geq k) > 6$$

을 만족시키는 자연수 n 의 최솟값을 구하시오.

131

꼭기출 122 유형 10

모표준편차가 18인 모집단에서 크기가 n 인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} 라 하자. $\sigma(\bar{X}) = 2$ 일 때, n 의 값을 구하시오.

132

꼭기출 123 유형 07

연속확률변수 X 가 갖는 값의 범위는 $0 \leq X \leq 2$ 이고

$$P(x \leq X \leq 2) = a(x - 2)^2 \quad (0 \leq x \leq 2)$$

이 성립할 때, $P\left(\frac{1}{2} \leq X < \frac{3}{2}\right)$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.)

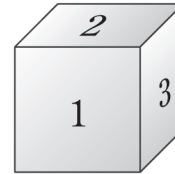
- ① $\frac{5}{16}$
- ② $\frac{3}{8}$
- ③ $\frac{7}{16}$
- ④ $\frac{1}{2}$
- ⑤ $\frac{9}{16}$

133

꼭기출 124 유형 02

각 면에 1, 1, 1, 2, 2, 3의 숫자가 하나씩 적혀 있는 정육면체 모양의 상자가 있다. 이 상자를 던졌을 때, 윗면에 적힌 수를 확률변수 X 라 하자. $E(3X + 1)$ 의 값은?

- ① 5
- ② 6
- ③ 7
- ④ 8
- ⑤ 9



134

꼭기출 125 유형 05

어느 대회에 여자 3명, 남자 4명으로 구성된 n 개의 팀이 참가하였다. 각 팀에서 임의로 2명씩 선택할 때, 여자만 선택된 팀의 수를 확률변수 X 라 하자. $\sigma(X) = 6$ 일 때, 자연수 n 의 값을 구하시오.
(단, 두 팀 이상에 속한 사람은 없다.)

135

꼭기출 126 유형 14

어느 회사 직원의 지난주 근무시간은 평균이 m , 표준편차가 3인 정규분포를 따른다고 한다. 이 회사 직원 중 임의추출한 36명의 지난주 근무시간의 표본평균을 이용하여, 이 회사 직원의 지난주 근무시간의 평균 m 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간을 구하면 $38.71 \leq m \leq a$ 이다. a 의 값은?
(단, 근무시간의 단위는 시간이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(0 \leq Z \leq 2.58) = 0.495$ 로 계산한다.)

① 40.87 ② 41.01 ③ 41.15
④ 41.29 ⑤ 41.43

136

꼭기출 127 유형 12

어느 택배회사에서 배송하는 물품의 무게는 평균이 2kg, 표준편차가 0.4kg인 정규분포를 따른다고 한다. 이 택배회사에서 배송하는 물품 중 400개를 임의추출하여 조사할 때, 400개 물품의 무게의 총합이 820kg 이하일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은?

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

- ① 0.8413 ② 0.9332 ③ 0.9542
④ 0.9772 ⑤ 0.9938

137

꼭기출 128 유형 05

12명의 학생이 각각 주사위 한 개를 동시에 한 번씩 던지는 시행을 한다. 이 시행에서 6의 약수의 눈이 나오면 4점을 얻고, 그렇지 않으면 1점을 얻는다. 주사위를 던진 후 12명의 학생이 얻은 점수의 합을 확률변수 X 라 할 때, 다음은 X 의 분산 $V(X)$ 의 값을 구하는 과정이다.

주사위를 던져 나온 눈의 수가 6의 약수인 학생의 수를 확률변수 Y 라 하자. 나온 눈의 수가 6의 약수가 아닌 학생의 수는 $12 - Y$ 이므로 주사위를 한 번 던진 후 12명의 학생이 얻은 점수의 합은

$$X = 3Y + \boxed{\text{(가)}}$$

이다.

확률변수 Y 는 이항분포 $B(12, \boxed{\text{(나)}})$ 를 따르므로

$$V(Y) = \boxed{\text{(다)}}$$

따라서

$$\begin{aligned} V(X) &= V(3Y + \boxed{\text{(가)}}) \\ &= 3^2 \times \boxed{\text{(다)}} \end{aligned}$$

이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각 a, b, c 라 할 때 $a(b+c)$ 의 값은?

- ① 34 ② 36 ③ 38
- ④ 40 ⑤ 42

138

꼭기출 129 유형 13

어느 공장에서 생산하는 제품의 길이는 평균이 80, 표준편차가 8인 정규분포를 따른다. 이 공장에서 생산된 제품 중 크기가 n 인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} 라 하자. $P(\bar{X} \geq 78.68) \geq 0.9505$ 를 만족시키는 자연수 n 의 최솟값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? (단, 제품의 길이의 단위는 cm이다.)

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.55	0.4394
1.65	0.4505
1.75	0.4599
1.85	0.4678

- ① 81 ② 100 ③ 121
- ④ 144 ⑤ 169

139

꼭기출 130 유형 10

어느 회사에서 생산되는 A 음료수의 용량은 평균이 200이고 표준편차가 4인 정규분포를 따르고, B 음료수의 용량은 평균이 240이고 표준편차가 8인 정규분포를 따른다고 한다. 이 회사에서 생산되는 A 음료수, B 음료수에서 임의로 음료수 1개씩을 선택할 때, 선택한 A 음료수의 용량이 a 이상일 때 불량으로 처리하고, 선택한 B 음료수의 용량이 b 이하일 때 불량으로 처리한다. A 음료수와 B 음료수가 불량으로 처리될 확률이 0.0228로 동일할 때, $a + b$ 의 값은? (단, 용량의 단위는 mL이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(0 \leq Z \leq 2) = 0.4772$ 이다.)

- ① 436 ② 432 ③ 428
- ④ 424 ⑤ 420

140

유형 08

확률변수 X 는 평균이 0인 정규분포를 따른다. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $G(t)$ 는

$$G(t) = P(X \leq 2t) - P(|X| \leq |t|)$$

이고, 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $G(6) = 0.4583$
 (나) $G(-6) = -0.2243$

확률변수 X 의 분산을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구하시오.

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

핵심유형

- SET 13
- SET 14
- SET 15
- SET 16
- SET 17
- SET 18

141

꼭기출 131 유형 04

확률변수 X 가 이항분포 $B\left(n, \frac{2}{3}\right)$ 를 따르고

$E(X^2) - V(X) = 16$ 일 때, n 의 값은?

- ① 4 ② 6 ③ 8
- ④ 10 ⑤ 12

142

꼭기출 132 유형 08

정규분포 $N(m, 5)$ 를 따르는 확률변수 X 에 대하여 함수

$$f(t) = P(X \leq t) + P(X \geq t + 8)$$

은 $t = -2$ 일 때 최솟값을 갖는다. 상수 m 의 값은?

- ① 0 ② 1 ③ 2
- ④ 3 ⑤ 4

143

꼭기출 133 유형 12

어느 도시의 한 가구의 월간 통신비는 평균이 15만 원, 표준편차가 3만 원인 정규분포를 따른다고 한다. 이 도시의

가구 중에서 임의로 추출한

36가구의 월간 통신비의

표본평균이 14만 원 이상이고

15만 5천 원 이하일 확률을

오른쪽 표준정규분포표를

이용하여 구한 것은?

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

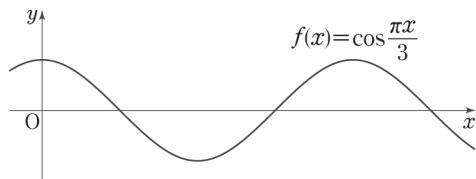
- ① 0.5328 ② 0.6687 ③ 0.7745
- ④ 0.8185 ⑤ 0.9104

144

꼭지출 134 유형 05

함수 $f(x) = \cos \frac{\pi x}{3}$ 가 있다. 한 개의 주사위를 던져 나온 눈의 수 m 에 대하여 $f(m) > 0$ 인 사건을 A 라 하자. 한 개의 주사위를 12회 던지는 독립시행에서 사건 A 가 일어나는 횟수를 확률변수 X 라 할 때, $V(X)$ 의 값은?

- ① 2
- ② $\frac{5}{2}$
- ③ 3
- ④ $\frac{7}{2}$
- ⑤ 4



145

유형 06

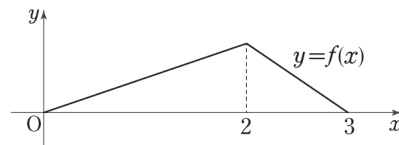
연속확률변수 X 가 갖는 값의 범위는 $0 \leq X \leq 3$ 이고, 닫힌구간 $[0, 3]$ 에서 정의된 함수

$$f(x) = \begin{cases} ax & (0 \leq x < 2) \\ 2a(3-x) & (2 \leq x \leq 3) \end{cases}$$

에 대하여 $P(0 \leq X \leq x) = \int_0^x f(t)dt$ 일 때,

$P(a \leq X \leq 2)$ 의 값은? (단, a 는 양수이다.)

- ① $\frac{11}{18}$
- ② $\frac{17}{27}$
- ③ $\frac{35}{54}$
- ④ $\frac{2}{3}$
- ⑤ $\frac{37}{54}$



핵심유형

SET 13

SET 14

SET 15

SET 16

SET 17

SET 18

146

유형 08

확률변수 X 는 정규분포 $N(m, \sigma^2)$, 확률변수 Y 는 정규분포 $N(m + 2\sigma, (k\sigma)^2)$ 을 따른다.

$$P(m - \sigma \leq X \leq m + 1.5\sigma) = P(m - \sigma \leq Y \leq m + 4\sigma)$$

를 만족시키는 양수 k 의 값은?

- ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ $\frac{3}{2}$
- ④ 2 ⑤ $\frac{5}{2}$

147

확률 135 유형 14

어느 마을에서 수확하는 사과 무게는 평균이 m , 표준편차가 σ 인 정규분포를 따른다고 한다. 이 마을에서 수확한 사과 중에서 임의추출한 크기가 36인 표본을 조사하였더니 사과 무게의 표본평균의 값이 \bar{x} 이었다. 이 결과를 이용하여, 이 마을에서 수확하는 사과 한 개의 무게의 평균 m 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간을 구하면 $171.4 \leq m \leq 188.6$ 이다. $\bar{x} + \sigma$ 의 값은? (단, 무게의 단위는 g이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 2.58) = 0.99$ 로 계산한다.)

- ① 170 ② 180 ③ 190
- ④ 200 ⑤ 210

148

확률 136 유형 13

어느 지역에 등록된 자동차의 주행거리는 평균이 m , 표준편차가 σ 인 정규분포를 따른다고 한다. 등록된 자동차의 주행거리가 80000 이상일 확률이 0.5이고, 100000 이상일 확률이 0.2일 때, 이 지역에 등록된 자동차 중에서 임의추출한 100대의 주행거리의 표본평균이 78000 이상이고 82000 이하일 확률은?

(단, 주행거리의 단위는 km이다.)

- ① 0.2 ② 0.3 ③ 0.4
- ④ 0.5 ⑤ 0.6

149

유형 10

어느 공장에서 생산되는 드론 A, 드론 B의 최대 비행시간은 각각 평균이 $m, 2m$ 이고 표준편차가 $\sigma, 2\sigma$ 인 정규분포를 따른다고 한다. 이 공장에서 생산된 드론 A와 드론 B 중에서 임의로 각각 1개씩 선택할 때, 선택된 드론 A의 무게가 k 이상일 확률과 드론 B의 무게가 k 이상일 확률의 합이

1이고, 차가 0.3이다. $\frac{k}{\sigma}$ 의 값은? (단, 시간의 단위는 분이고,

Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,

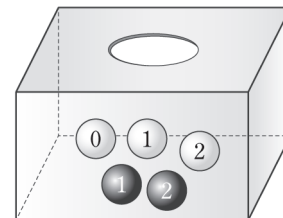
$P(0 \leq Z \leq 0.39) = 0.15$ 로 계산한다.)

- ① 0.39 ② 0.78 ③ 1.17
- ④ 1.56 ⑤ 1.95

150

유형 02

그림과 같이 0, 1, 2의 숫자가 하나씩 적혀 있는 흰 공 3개와 1, 2의 숫자가 하나씩 적혀 있는 검은 공 2개가 들어 있는 상자가 있다.



이 상자에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 공의 색과 적힌 수에 따라 다음과 같이 확률변수 X 의 값을 정한다.

- (가) 서로 같은 색이면 두 수 중 작은 수를 X 라 한다.
- (나) 서로 다른 색이면 두 수 중 크거나 같은 수를 X 라 한다.

$E(10X + 5)$ 의 값을 구하시오.

핵심유형

SET 13

SET 14

SET 15

SET 16

SET 17

SET 18

151

핵기출 137 유형 04

이산확률변수 X 가 값 x 를 가질 확률이

$$P(X=x) = {}_{50}C_x \left(\frac{1}{5}\right)^x \left(\frac{4}{5}\right)^{50-x}$$

(단, $x = 0, 1, 2, \dots, 50$)

일 때, $E(X^2)$ 의 값을 구하시오.

152

핵기출 138 유형 03

이산확률변수 X 에 대하여

$$P(X=-1) = 1 - P(X=1),$$

$$\frac{1}{2} < P(X=1) < 1, V(2X) = 3$$

이 성립할 때, $P(X=-1)$ 의 값은?

- ① $\frac{3}{16}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{5}{16}$
 ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{7}{16}$

153

핵기출 139 유형 14

어느 수영장을 이용하는 회원이 30분 동안 수영을 할 때 소모하는 열량은 평균이 m 인 정규분포를 따른다고 한다.

이 수영장을 이용하는 회원 중 임의추출한 100명에 대하여 30분 동안 수영을 할 때 소모하는 열량을 측정하였더니 표본평균이 250, 표본표준편차가 5였다. 이 결과를 이용하여 신뢰도 95%로 추정된 m 에 대한 신뢰구간이 $a \leq m \leq b$ 일 때, $b^2 - a^2$ 의 값을 구하시오. (단, 열량의 단위는 kcal이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산한다.)

154

꼭기출 140 유형 01

두 이산확률변수 X 와 Y 가 가지는 값이 각각 1부터 4까지 자연수이고

$$P(X = k) = a - P(Y = k) \quad (k = 1, 2, 3, 4)$$

이다. $P(X \leq 3) = \frac{5}{4}a$ 일 때, $P(Y = 4)$ 의 값은?

(단, a 는 상수이다.)

- ① $\frac{1}{16}$
- ② $\frac{1}{14}$
- ③ $\frac{1}{12}$
- ④ $\frac{1}{10}$
- ⑤ $\frac{1}{8}$

155

꼭기출 141 | 142 유형 08

확률변수 X 가 평균이 10, 표준편차가 σ 인 정규분포를 따르고

$$P(0 \leq X \leq 10) + P(X \leq 20) = 0.8830$$

을 만족시킬 때, 오른쪽

표준정규분포표를 이용하여 σ 의 값을 구한 것은?

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 15
- ② 20
- ③ 25
- ④ 30
- ⑤ 35

156

꼭기출 143 유형 13

정규분포 $N(40, 12^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 9인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} , 정규분포 $N(55, 16^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 n 인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{Y} 라 하자.

$$P(\bar{X} \geq 35) = 1 - P(\bar{Y} \geq 57)$$

일 때, $P(\bar{Y} \leq 51)$ 의 값을

오른쪽 표준정규분포표를

이용하여 구한 것은?

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

- ① 0.0062
- ② 0.0228
- ③ 0.0668
- ④ 0.1587
- ⑤ 0.1742

157

유형 02

한 개의 주사위를 세 번 던져서 나오는 눈의 수를 차례로 a , b , c 라 할 때, 2개의 부등식 $a \leq b$ 와 $b \leq c$ 중 참인 것의 개수를 확률변수 X 라 하자. 예를 들면 $a = 2$, $b = 5$, $c = 4$ 인 경우 $X = 1$ 이다. 다음은 $E(6^3 X)$ 의 값을 구하는 과정이다.

2개의 부등식 $a > b$ 와 $b > c$ 가 모두 성립할 확률은

$$P(X = 0) = \frac{\boxed{\text{(가)}}}{6^3}$$

이고, 2개의 부등식 $a \leq b$ 와 $b \leq c$ 가 모두 성립할 확률은

$$P(X = 2) = \frac{\boxed{\text{(나)}}}{6^3}$$

이므로

$$P(X = 1) = 1 - \frac{\boxed{\text{(가)}} + \boxed{\text{(나)}}}{6^3}$$

이다. 따라서

$$E(6^3 X) = \boxed{\text{(다)}}$$

이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각 p , q , r 라 할 때, $p + q + r$ 의 값은?

- ① 324 ② 326 ③ 328
- ④ 330 ⑤ 332

158

꼭지출 144 유형 09

어느 고등학교 학생들의 1학기 중간고사 수학 점수는 평균이 77.4점, 표준편차가 4점인 정규분포를 따른다고 한다.

1학기 중간고사 수학 점수가 80점 이상인 학생들 중에서 40%, 80점 미만인 학생들 중에서 20%가 여학생이다.

이 고등학교 학생들 중 임의로 선택한 1명이 여학생일 때,

1학기 중간고사 수학 점수가 80점 이상일 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다.

$p + q$ 의 값을 구하시오. (단, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(0 \leq Z \leq 0.65) = 0.24$ 로 계산하고, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

159

유형 08

11보다 큰 자연수 m 에 대하여 확률변수 X 가 정규분포 $N(m, \sigma^2)$ 을 따르고

$$P(11 \leq X \leq m) < P(m \leq X \leq 15),$$

$$P(X \geq m + 3) = 0.0668$$

을 만족시킬 때,

$P(11 \leq X \leq 16)$ 의 값을

오른쪽 표준정규분포표를

이용하여 구한 것은?

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 0.5328 ② 0.6247 ③ 0.6687
 ④ 0.7745 ⑤ 0.8185

160

찍기율 145 유형 11

다음은 어느 모집단의 확률분포표이다.

X	1	2	3	계
$P(X=x)$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1

이 모집단에서 크기가 3인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} 라 할 때, $P(\bar{X} = 2)$ 의 값은?

- ① $\frac{11}{64}$ ② $\frac{3}{16}$ ③ $\frac{13}{64}$
 ④ $\frac{7}{32}$ ⑤ $\frac{15}{64}$

161

유형 01

이산확률변수 X 가 x 의 값을 가질 확률이

$$P(X=x) = \frac{k}{\sqrt{x} + \sqrt{x+1}} \quad (x = 1, 2, 3, \dots, 15)$$

와 같이 정의되도록 하는 상수 k 의 값은?

- ① $\frac{2}{15}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{4}{15}$
- ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{2}{5}$

162

꼭지출 146 유형 13

어느 통신회사의 고객들의 한 달 데이터 사용량은 평균이 5.2GB이고 표준편차가 1.6GB인 정규분포를 따른다고 한다. 이 통신사의 고객 중 임의로 추출한 n 명의 고객의 한 달 데이터 사용량의 표본평균이

4.8GB 이상일 확률이

0.9772일 때, 오른쪽

표준정규분포표를 이용하여

구한 n 의 값은?

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

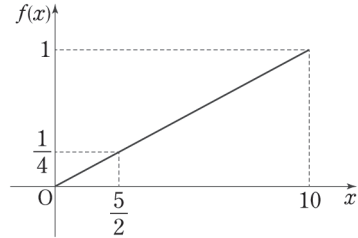
- ① 36 ② 49 ③ 64
- ④ 81 ⑤ 100

163

꼭지출 113 유형 07

연속확률변수 X 가 갖는 값의 범위가 $0 \leq X \leq 10$ 일 때,

다음은 함수 $f(x) = P(0 \leq X \leq x)$ 의 그래프이다.



$\frac{5}{2} < a < 10$ 인 상수 a 에 대하여 $2 \leq X \leq a$ 를 만족시키는

사건을 A , $\frac{5}{2} \leq X \leq 10$ 을 만족시키는 사건을 B 라고 할 때,

두 사건 A 와 B 가 서로 독립이 되도록 하는 a 의 값은?

- ① $\frac{8}{3}$ ② 3 ③ $\frac{10}{3}$
- ④ $\frac{11}{3}$ ⑤ 4

164

꼭지출 147 유형 03

이산확률변수 X 가 취할 수 있는 값이 0, 1, 2, 3이고 X 가 x 의 값을 가질 확률은

$$P(X = x) = \begin{cases} a & (x = 0, 1, 2) \\ b & (x = 3) \end{cases}$$

이다. $E(3X - 1) = 5$ 일 때, $V(X)$ 의 값은?
(단, a, b 는 상수이다.)

- ① $\frac{7}{6}$
- ② $\frac{4}{3}$
- ③ $\frac{3}{2}$
- ④ $\frac{5}{3}$
- ⑤ $\frac{11}{6}$

165

유형 08

양의 실수 전체의 집합을 정의역으로 하는 함수 $f(t)$ 는 평균이 10, 표준편차가 $\frac{12}{t}$ 인 정규분포를 따르는 확률변수 X 에 대하여

$$f(t) = P(X \leq 12)$$

이다. 부등식 $f(n) \leq 0.9938$ 을 만족시키는 모든 자연수 n 의 개수를 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구하시오.

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938
3.0	0.4987

166

꼭지출 148 유형 05

두 주사위 A, B를 동시에 던질 때, 나오는 각각의 눈의 수 m, n 에 대하여 좌표평면 위의 원

$$(x - m)^2 + (y - n)^2 = 9$$

가 x 축 또는 y 축과 만나는 사건을 H 라 하자. 두 주사위 A, B를 동시에 던지는 20회의 독립시행에서 사건 H 가 일어나는 횟수를 확률변수 X 라 할 때, $E(X)$ 의 값을 구하시오.

핵심유형

SET 13

SET 14

SET 15

SET 16

SET 17

SET 18

167

꼭기출 149 유형 14

어느 고등학교의 여학생의 키는 평균이 m , 표준편차가 σ 인 정규분포를 따른다고 한다. 이 고등학교의 여학생 중 25명을 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여 구한 여학생의 키의 모평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간은

$158 - a \leq m \leq 158 + a$ 이었다. 같은 표본을 이용하여 구한 모평균 m 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간이 $b \leq m \leq 163.16$ 일 때, $b - 2a$ 의 값을 구하시오.

(단, 키의 단위는 cm이고, Z 가 표준정규분포를 따르는

확률변수일 때, $P(0 \leq Z \leq 1.96) = 0.475$,

$P(0 \leq Z \leq 2.58) = 0.495$ 로 계산한다.)

168

꼭기출 150 | 151 유형 11

다음은 어느 모집단의 확률분포표이다.

X	$8 - a$	8	$8 + a$	계
$P(X = x)$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	1

이 모집단에서 크기가 4인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} 라 하자. $V(\bar{X}) = 2$ 일 때, 양수 a 의 값을 구하시오.

169

꼭지출 152 | 153 유형 05

S가 적힌 공 3개, T가 적힌 공 3개가 들어 있는 상자가 있다. 이 상자에 S 또는 T 중 하나가 적힌 공 2개를 추가로 넣은 후 임의로 1개의 공을 꺼내는 시행을 한다. 추가된 공 중 S가 적힌 공의 개수는 이항분포 $B\left(2, \frac{1}{3}\right)$ 을 따른다. 이 시행 후 상자에 들어 있는 S가 적힌 공의 개수를 확률변수 X 라 하자. 다음은 X 의 확률분포 $P(X=x)$ ($x=2, 3, 4, 5$)를 구하는 과정이다.

(i) $X=2$ 인 사건은
T가 적힌 공 2개를 넣고, S가 적힌 공 1개를 꺼내는 경우이므로
 $P(X=2) = \square$ (가)

(ii) $X=3$ 인 사건은
S, T가 적힌 공을 각각 1개씩 넣고 S가 적힌 공 1개를 꺼내는 경우와 T가 적힌 공 2개를 넣고 T가 적힌 공 1개를 꺼내는 경우로 나눌 수 있다. 그러므로
 $P(X=3) = \square$ (나) $+ {}_2C_0 \left(\frac{2}{3}\right)^2 \times \frac{5}{8}$

(iii) $X=4$ 인 사건은
S가 적힌 공 2개를 넣고 S가 적힌 공 1개를 꺼내는 경우와 S, T가 적힌 공을 각각 1개씩 넣고 T가 적힌 공을 1개 꺼내는 경우로 나눌 수 있다. 그러므로
 $P(X=4) = \square$ (다) $+ {}_2C_1 \left(\frac{1}{3}\right)^1 \left(\frac{2}{3}\right)^1 \times \frac{4}{8}$

(iv) $X=5$ 인 사건은
S가 적힌 공 2개를 넣고 T가 적힌 공 1개를 꺼내는 경우이므로
 $P(X=5) = {}_2C_2 \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \frac{3}{8}$

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각 a, b, c 라 할 때,

$\frac{ab}{c}$ 의 값은?

- ① $\frac{4}{15}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{2}{5}$
 ④ $\frac{7}{15}$ ⑤ $\frac{8}{15}$

170

유형 08

확률변수 X 는 평균이 20, 표준편차가 4인 정규분포를 따른다. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수

$$g(t) = P(t \leq X \leq t+2)$$

에 대하여

$$\sum_{n=1}^4 g(k+2n) = \sum_{n=3}^6 g(k+2n) = a$$

일 때, a 의 값을 오른쪽

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

표준정규분포표를 이용하여

구한 것은? (단, k 는 상수이다.)

- ① 0.5328 ② 0.6247 ③ 0.6687
 ④ 0.7745 ⑤ 0.8185

171

백기출 154 유형 04

확률변수 X 가 이항분포 $B(4, p)$ 를 따를 때,

$$V(X) = 9P(X=1)$$

을 만족시킨다. $E(X)$ 의 값은? (단, $0 < p < 1$ 이다.)

- ① 2 ② $\frac{7}{3}$ ③ $\frac{8}{3}$
 ④ 3 ⑤ $\frac{10}{3}$

172

유형 14

정규분포 $N(m, \sigma^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 100, n 인 표본을 임의추출하여 신뢰도 95%로 추정된 모평균 m 에 대한 신뢰구간은 각각 $a \leq m \leq b$, $c \leq m \leq d$ 이다.

$\frac{d-c}{b-a} = 2$ 일 때, n 의 값을 구하시오.

(단, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,

$P(0 \leq Z \leq 1.96) = 0.475$ 로 계산한다.)

173

유형 02

이산확률변수 X 가 x 의 값을 가질 확률이

$$P(X=x) = ax + b \quad (x=1, 2, 3, 4, 5)$$

이고 $E(X) = 2$ 일 때, 두 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

- ① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{3}{10}$ ③ $\frac{2}{5}$
 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{3}{5}$

174

푼기출 155 유형 12

어느 지역에 사는 중학생들의 일주일 동안 인터넷 접속시간은 평균이 80분, 표준편차가 16분인 정규분포를 따른다고 한다. A와 B 두 사람이 크기가 16인 표본을 각각 독립적으로 임의추출하였다. A가 추출한 표본의 평균이 75분 이상 86분 이하이고, B가 추출한 표본의 평균이 80분 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은?

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.00	0.3413
1.25	0.3944
1.50	0.4332
1.75	0.4599

- ① 0.1972 ② 0.2166 ③ 0.3944
 ④ 0.4006 ⑤ 0.4138

175

푼기출 156 유형 08

확률변수 X 가 정규분포 $N(m, \sigma^2)$ 을 따르고 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $P(X \leq 0) + P(X \geq 2m) = 0.0456$
 (나) $P(0 \leq X \leq 6) = 0.0440$

$m + \sigma$ 의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은?

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 18 ② 24 ③ 30
 ④ 36 ⑤ 42

176

유형 03

이산확률변수 X 가 취할 수 있는 값은 $-2, -1, 0, 1, 2$ 이고

$$P(X = -k) = P(X = k) \quad (k = -2, -1, 0, 1, 2)$$

이다. $P(0 \leq X \leq 1) = \frac{5}{16}$, $P(1 \leq X \leq 2) = \frac{7}{16}$ 일

때, $V(4X)$ 의 값은?

- ① 32 ② 34 ③ 36
 ④ 38 ⑤ 40

177

책기출 157 유형 02

1부터 4까지 자연수가 하나씩 적힌 카드가 각각 3장씩 있다. 이 12장의 카드 중에서 임의로 4장을 선택할 때, 선택한 카드 4장에 적힌 수 중 서로 다른 숫자의 개수를 확률변수 X 라 하자. 다음은 $E(X)$ 의 값을 구하는 과정이다.

12장의 카드 중에서 4장을 선택하는 경우의 수는 ${}_{12}C_4$ 이다.

확률변수 X 가 가질 수 있는 값은 2, 3, 4이고 1부터 4까지의 자연수 중에서 서로 다른 k ($2 \leq k \leq 4$)개의 수를 선택하는 경우의 수는 ${}_4C_k$ 이다.

$$P(X=2) = {}_4C_2 \times \frac{{}_3C_2 \times {}_3C_2 + \boxed{\text{(가)}}}{{}_{12}C_4}$$

$$P(X=3) = {}_4C_3 \times \frac{\boxed{\text{(나)}}}{{}_{12}C_4}$$

$$P(X=4) = {}_4C_4 \times \frac{({}_3C_1)^4}{{}_{12}C_4}$$

이므로

$$E(X) = \sum_{k=2}^4 \{k \times P(X=k)\} = \frac{\boxed{\text{(다)}}}{55}$$

이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각 a, b, c 라 할 때, $a + b + c$ 의 값은?

- ① 249 ② 250 ③ 251
- ④ 252 ⑤ 253

178

책기출 158 유형 14

어느 마을에서 수확하는 고구마의 무게는 평균이 m , 표준편차가 σ 인 정규분포를 따른다고 한다. 이 마을에서 수확한 고구마 중에서 49개를 임의추출하여 얻은 표본평균이 104일 때, 모평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 $a \leq m \leq b$ 이다. 이 마을에서 수확한 고구마 중 16개를 다시 임의추출하여 얻은 표본평균이 \bar{x} 일 때, 모평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간은 $a - 6.3 \leq m \leq b + 6.3$ 이다. $\sigma + \bar{x}$ 의 값은? (단, 무게의 단위는 g 이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(0 \leq Z \leq 1.96) = 0.475$ 로 계산한다.)

- ① 131 ② 132 ③ 133
- ④ 134 ⑤ 135

179

유형 05

한 개의 동전을 8번 던질 때, n 번째 던진 동전이 앞면이면 $a_n = 1$, 뒷면이면 $a_n = 3$ 이라 하자. 예를 들어 2번째 던진 동전이 앞면이면 $a_2 = 1$, 5번째 던진 동전이 뒷면이면 $a_5 = 3$ 이다. 확률변수 X 를

$$X = a_1 \times a_2 \times a_3 \times \cdots \times a_8$$

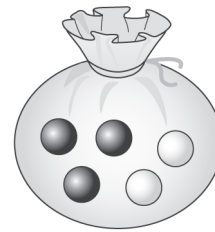
이라 할 때, $E(X)$ 의 값을 구하시오.

180

퓌기율 159 유형 11

주머니 속에 검은 구슬 3개, 흰 구슬 2개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 3개의 구슬을 동시에 꺼내어 색을 확인한 후 다시 주머니에 넣는다. 이와 같은 시행을 2회 반복하여 꺼낸 구슬 중에 검은 구슬의 개수의 평균을 \bar{X} 라 하자. $P(\bar{X} = 2) = \frac{q}{p}$ 라 할 때, $p + q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)



•부록•

짜기출

본문에 수록된 문제의 모티브가 된 수능·평가원 모의고사,
교육청 학력평가 기출문제를 세트별로 수록하였습니다.
실제로는 어떻게 출제되었는지 확인해보세요.

'짜기출'에 수록된 기출문제는
별도의 풀이 없이 정답만 제공합니다.
(‘빠른정답’에서 확인 가능)

001

2018학년도 수능 나형 12번 / 가형 6번

$(x + \frac{2}{x})^8$ 의 전개식에서 x^4 의 계수는? [3점]

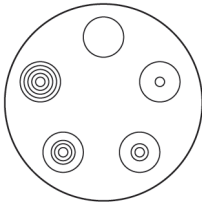
- ① 128 ② 124 ③ 120
- ④ 116 ⑤ 112

002

2018학년도 9월 평가원 나형 6번

서로 다른 5개의 접시를 원 모양의 식탁에 일정한 간격을 두고 원형으로 놓는 경우의 수는?

(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]



- ① 6 ② 12 ③ 18
- ④ 24 ⑤ 30

003

2005학년도 수능 가형 (이산수학) 28번

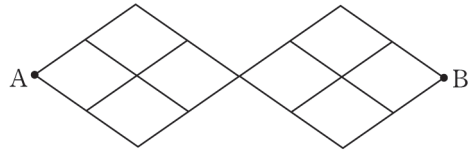
집합 {1, 2, 3, 4, 5, 6}의 서로소인 두 부분집합 A, B의 순서쌍 (A, B)의 개수는? [3점]

- ① 729 ② 720 ③ 243
- ④ 64 ⑤ 36

004

2013학년도 9월 평가원 가형 5번

그림과 같이 마름모 모양으로 연결된 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 A 지점에서 출발하여 B 지점까지 최단거리로 가는 경우의 수는? [3점]

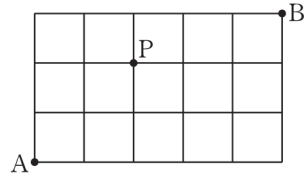


- ① 24 ② 28 ③ 32
- ④ 36 ⑤ 40

005

2018학년도 6월 평가원 나형 7번

그림과 같이 직사각형 모양으로 연결된 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 A 지점에서 출발하여 P 지점을 지나 B 지점까지 최단거리로 가는 경우의 수는? [3점]



- ① 16 ② 18 ③ 20
- ④ 22 ⑤ 24

006

2011학년도 6월 평가원 나형 30번

0을 한 개 이하 사용하여 만든 세 자리 자연수 중에서 각 자리의 수의 합이 3인 자연수는 111, 120, 210, 102, 201이다. 0을 한 개 이하 사용하여 만든 다섯 자리 자연수 중에서 각 자리의 수의 합이 5인 자연수의 개수를 구하시오. [4점]

007

2020학년도 6월 평가원 나형 16번

한 개의 주사위를 네 번 던질 때 나오는 눈의 수를 차례로 a, b, c, d 라 하자. 네 수 a, b, c, d 의 곱 $a \times b \times c \times d$ 가 12일 확률은? [4점]

- ① $\frac{1}{36}$ ② $\frac{5}{72}$ ③ $\frac{1}{9}$
 ④ $\frac{11}{72}$ ⑤ $\frac{7}{36}$

008

2010학년도 6월 평가원 가형 (이산수학) 30번

빨간색, 파란색, 노란색 색연필이 있다. 각 색의 색연필을 적어도 하나씩 포함하여 15개 이하의 색연필을 선택하는 방법의 수를 구하시오. (단, 각 색의 색연필은 15개 이상씩 있고, 같은 색의 색연필은 서로 구별이 되지 않는다.) [4점]

009

2014학년도 9월 평가원 A형 10번

$3 \leq a \leq b \leq c \leq d \leq 10$ 을 만족시키는 자연수 a, b, c, d 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수는? [3점]

- ① 240 ② 270 ③ 300
 ④ 330 ⑤ 360

010

2015학년도 수능 B형 26번

다음 조건을 만족시키는 자연수 a, b, c 의 모든 순서쌍 (a, b, c) 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가) $a \times b \times c$ 는 홀수이다.
 (나) $a \leq b \leq c \leq 20$

011

2016학년도 6월 평가원 B형 9번

서로 다른 종류의 연필 5자루를 4명의 학생 A, B, C, D에게 남김없이 나누어 주는 경우의 수는?
(단, 연필을 받지 못하는 학생이 있을 수 있다.) [3점]

- ① 1024 ② 1034 ③ 1044
④ 1054 ⑤ 1064

012

2019학년도 9월 평가원 나형 9번

다항식 $(x+a)^5$ 의 전개식에서 x^3 의 계수가 40일 때, x 의 계수는? (단, a 는 상수이다.) [3점]

- ① 60 ② 65 ③ 70
④ 75 ⑤ 80

013

2010학년도 수능 6번

어느 회사원이 처리해야 할 업무는 A, B를 포함하여 모두 6가지이다. 이 중에서 A, B를 포함한 4가지 업무를 오늘 처리하려고 하는데, A를 B보다 먼저 처리해야 한다. 오늘 처리할 업무를 택하고, 택한 업무의 처리 순서를 정하는 경우의 수는? [3점]

- ① 60 ② 66 ③ 72
④ 78 ⑤ 84

014

2014학년도 수능 A형 18번

흰색 탁구공 8개와 주황색 탁구공 7개를 3명의 학생에게 남김없이 나누어 주려고 한다. 각 학생이 흰색 탁구공과 주황색 탁구공을 각각 한 개 이상 갖도록 나누어 주는 경우의 수는? [4점]

- ① 295 ② 300 ③ 305
④ 310 ⑤ 315

015

2019학년도 9월 평가원 나형 16번

서로 다른 종류의 사탕 3개와 같은 종류의 구슬 7개를 같은 종류의 주머니 3개에 남김없이 나누어 넣으려고 한다. 각 주머니에 사탕과 구슬이 각각 1개 이상씩 들어가도록 나누어 넣는 경우의 수는? [4점]

- ① 11 ② 12 ③ 13
④ 14 ⑤ 15

016

2006학년도 6월 평가원 가형 (이산수학) 30번

{1, 2, 3, 4}에서 {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}로의 함수 중에서 $x_1 < x_2$ 일 때, $f(x_1) \geq f(x_2)$ 를 만족시키는 함수 f 의 개수를 구하시오. [4점]

017

2007학년도 수능 14번

1, 2, 3, 4, 5의 숫자가 하나씩 적힌 5개의 공을 3개의 상자 A, B, C에 넣으려고 한다. 어느 상자에도 넣어진 공에 적힌 수의 합이 13 이상이 되는 경우가 없도록 공을 상자에 넣는 방법의 수는? (단, 빈 상자의 경우에는 넣어진 공에 적힌 수의 합을 0으로 한다.) [4점]

- ① 233 ② 228 ③ 222
- ④ 215 ⑤ 211

018

2012학년도 6월 평가원 가형 22번

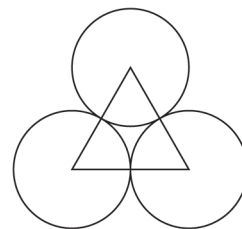
방정식 $x + y + z = 17$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수 x, y, z 에 대하여 순서쌍 (x, y, z) 의 개수를 구하시오. [3점]

019

2012학년도 6월 평가원 가형 15번

그림과 같이 정삼각형과 정삼각형의 각 꼭짓점을 중심으로 하고 정삼각형의 각 변의 중점에서만 서로 만나는 크기가 같은 원 3개가 있다. 정삼각형의 내부 또는 원의 내부에 만들어지는 7개의 영역에 서로 다른 7가지 색을 모두 사용하여 칠하려고 한다. 한 영역에 한 가지 색만을 칠할 때, 색칠한 결과로 나올 수 있는 경우의 수는?

(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [4점]



- ① 1260 ② 1680 ③ 2520
- ④ 3760 ⑤ 5040

↳ 2015개정교육과정에 맞게 문제 표현을 일부 수정하였습니다.

020

2007학년도 5월 시행 학업성취도 고3 가형 20번

$\log_2({}_{100}C_0 + {}_{100}C_1 + {}_{100}C_2 + \cdots + {}_{100}C_{100})$ 의 값을 구하시오. [3점]

021

2019학년도 6월 평가원 나형 26번

다항식 $(1 + 2x)(1 + x)^5$ 의 전개식에서 x^4 의 계수를 구하시오. [4점]

022

2012학년도 수능 가형 5번

흰색 깃발 5개, 파란색 깃발 5개를 일렬로 모두 나열할 때, 양 끝에 흰색 깃발이 놓이는 경우의 수는?
(단, 같은 색 깃발끼리는 서로 구별하지 않는다.) [3점]

- ① 56 ② 63 ③ 70
④ 77 ⑤ 84

023

2017학년도 9월 평가원 가형 19번

서로 다른 과일 5개를 3개의 그릇 A, B, C에 남김없이 담으려고 할 때, 그릇 A에는 과일 2개만 담는 경우의 수는?
(단, 과일을 하나도 담지 않은 그릇이 있을 수 있다.) [4점]

- ① 60 ② 65 ③ 70
④ 75 ⑤ 80

024

2018학년도 수능 가형 18번

서로 다른 공 4개를 남김없이 서로 다른 상자 4개에 나누어 넣으려고 할 때, 넣은 공의 개수가 1인 상자가 있도록 넣는 경우의 수는?

(단, 공을 하나도 넣지 않은 상자가 있을 수 있다.) [4점]

- ① 220 ② 216 ③ 212
④ 208 ⑤ 204

025

2019학년도 9월 평가원 가형 8번

다항식 $(x+2)^{19}$ 의 전개식에서 x^k 의 계수가 x^{k+1} 의 계수보다 크게 되는 자연수 k 의 최솟값은? [3점]

- ① 4 ② 5 ③ 6
④ 7 ⑤ 8

026

2016학년도 수능 B형 14번

세 정수 a, b, c 에 대하여

$$1 \leq |a| \leq |b| \leq |c| \leq 5$$

를 만족시키는 모든 순서쌍 (a, b, c) 의 개수는? [4점]

- ① 360 ② 320 ③ 280
④ 240 ⑤ 200

짜기출

SET 1

SET 2

SET 3

SET 4

SET 5

SET 6

027

2020학년도 9월 평가원 기형 7번

다항식 $(2+x)^4(1+3x)^3$ 의 전개식에서 x 의 계수는? [3점]

- ① 174 ② 176 ③ 178
 ④ 180 ⑤ 182

028

2019학년도 수능 기형 12번

네 명의 학생 A, B, C, D에게 같은 종류의 초콜릿 8개를
 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수는? [3점]

- (가) 각 학생은 적어도 1개의 초콜릿을 받는다.
 (나) 학생 A는 학생 B보다 더 많은 초콜릿을 받는다.

- ① 11 ② 13 ③ 15
 ④ 17 ⑤ 19

029

2011학년도 6월 평가원 기형 (이산수학) 30번

어느 상담 교사는 월요일, 화요일, 수요일 3일 동안 학생
 9명과 상담하기 위하여 상담 계획표를 작성하려고 한다.

[상담 계획표]

요일	월요일	화요일	수요일
학생 수(명)	a	b	c

상담 교사는 각 학생과 한 번만 상담하고, 요일별로 적어도
 한 명의 학생과 상담한다. 상담 계획표에 학생 수만을 기록할
 때, 작성할 수 있는 상담 계획표의 가짓수를 구하시오.

(단, a, b, c 는 자연수이다.) [4점]

030

2016학년도 9월 평가원 B형 27번

다음 조건을 만족시키는 2 이상의 자연수 a, b, c, d 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수를 구하시오. [4점]

(가) $a + b + c + d = 20$

(나) a, b, c 는 모두 d 의 배수이다.

031

2015학년도 9월 평가원 B형 26번

자연수 n 에 대하여 $abc = 2^n$ 을 만족시키는 1보다 큰 자연수 a, b, c 의 순서쌍 (a, b, c) 의 개수가 28일 때, n 의 값을 구하시오. [4점]

032

2015학년도 9월 평가원 A형 15번

네 개의 자연수 1, 2, 4, 8 중에서 중복을 허락하여 세 수를 선택할 때, 세 수의 곱이 100 이하가 되도록 선택하는 경우의 수는? [4점]

① 12

② 14

③ 16

④ 18

⑤ 20

033

2006학년도 9월 평가원 25번

자연수 n 에 대하여

$$f(n) = \sum_{k=1}^n ({}_{2k}C_1 + {}_{2k}C_3 + {}_{2k}C_5 + \cdots + {}_{2k}C_{2k-1})$$
 일 때,

$f(5)$ 의 값을 구하시오. [4점]

034

2020학년도 6월 평가원 나형 14번

$$\left(x^2 - \frac{1}{x}\right)\left(x + \frac{a}{x^2}\right)^4$$
의 전개식에서 x^3 의 계수가 7일 때,

상수 a 의 값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

035

2019학년도 6월 평가원 가형 27번

세 문자 a, b, c 중에서 중복을 허락하여 4개를 택해 일렬로 나열할 때, 문자 a 가 두 번 이상 나오는 경우의 수를 구하시오. [4점]

036

2016학년도 9월 평가원 A형 19번

다음 조건을 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b, c, d 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수는? [4점]

(가) $a + b + c + 3d = 10$
 (나) $a + b + c \leq 5$

- ① 18 ② 20 ③ 22
- ④ 24 ⑤ 26

037

2018학년도 9월 평가원 나형 16번

다음 조건을 만족시키는 음이 아닌 정수 x, y, z 의 모든 순서쌍 (x, y, z) 의 개수는? [4점]

(가) $x + y + z = 10$
 (나) $0 < y + z < 10$

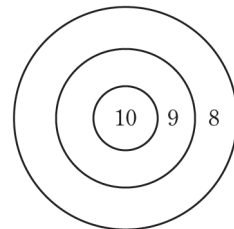
- ① 39 ② 44 ③ 49
- ④ 54 ⑤ 59

038

2008학년도 9월 평가원 가형 (이산수학) 28번

점수가 표시된 그림과 같은 과녁에 6개의 화살을 쏘아 점수를 얻는 경기가 있다. 6개의 화살을 모두 과녁에 맞혔을 때, 점수의 합계가 51점 이상이 되는 경우의 수는?

(단, 화살이 과녁의 경계에 맞는 경우는 없다.) [3점]



- ① 15 ② 18 ③ 21
- ④ 24 ⑤ 27

039

2018학년도 9월 평가원 가형 20번

다음은 n 명의 사람이 각자 세 상자 A, B, C 중 2개의 상자를 선택하여 각 상자에 공을 하나씩 넣을 때, 세 상자에 서로 다른 개수의 공이 들어가는 경우의 수를 구하는 과정이다.

(단, n 은 6의 배수인 자연수이고 공은 구별하지 않는다.)

세 상자에 서로 다른 개수의 공이 들어가는 경우는
 ‘(i) 세 상자에 공이 들어가는 모든 경우’에서
 ‘(ii) 세 상자에 모두 같은 개수의 공이 들어가는 경우’와
 ‘(iii) 세 상자 중 두 상자에만 같은 개수의 공이 들어가는 경우’를 제외하면 된다.

(i)의 경우 :

n 명의 사람이 각자 세 상자 중 공을 넣을 두 상자를 선택하는 경우의 수는 n 명의 사람이 각자 공을 넣지 않을 한 상자를 선택하는 경우의 수와 같다. 따라서 세 상자에서 중복을 허락하여 n 개의 상자를 선택하는 경우의 수인 \square (가) 이다.

(ii)의 경우 :

각 상자에 $\frac{2n}{3}$ 개의 공이 들어가는 경우뿐이므로 경우의 수는 1이다.

(iii)의 경우 :

두 상자 A, B에 같은 개수의 공이 들어가면 상자 C에는 최대 n 개의 공을 넣을 수 있으므로 두 상자 A, B에 각각 $\frac{n}{2}$ 개보다 작은 개수의 공이 들어갈 수 없다. 따라서 두 상자 A, B에 같은 개수의 공이 들어가는 경우의 수는 \square (나) 이다.

그러므로 세 상자 중 두 상자에만 같은 개수의 공이 들어가는 경우의 수는 ${}_3C_2 \times (\square$ (나) $- 1)$ 이다.

따라서 세 상자에 서로 다른 개수의 공이 들어가는 경우의 수는 \square (다) 이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 식을 각각 $f(n)$, $g(n)$, $h(n)$

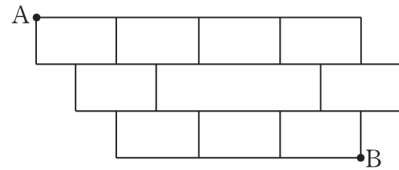
이라 할 때, $\frac{f(30)}{g(30)} + h(30)$ 의 값은? [4점]

- ① 481 ② 491 ③ 501
- ④ 511 ⑤ 521

040

2008학년도 9월 평가원 12번

그림과 같은 모양의 도로망이 있다. 지점 A에서 지점 B까지 도로를 따라 최단거리로 가는 경우의 수는? (단, 가로 방향 도로와 세로 방향 도로는 각각 서로 평행하다.) [4점]



- ① 14 ② 16 ③ 18
- ④ 20 ⑤ 22

041

2017학년도 6월 평가원 가형 27번

사과, 감, 배, 귤 네 종류의 과일 중에서 8개를 선택하려고 한다. 사과는 1개 이하를 선택하고 감, 배, 귤은 각각 1개 이상을 선택하는 경우의 수를 구하시오.

(단, 각 종류의 과일은 8개 이상씩 있다.) [4점]

042

2014학년도 5월 예비 시행 평가원 A형 27번

$(a+b+c)^4(x+y)^3$ 의 전개식에서 서로 다른 항의 개수를 구하시오. [4점]

043

2006학년도 수능 나형 30번

다항식 $2(x+a)^n$ 의 전개식에서 x^{n-1} 의 계수와 다항식 $(x-1)(x+a)^n$ 의 전개식에서 x^{n-1} 의 계수가 같게 되는 모든 순서쌍 (a, n) 에 대하여 an 의 최댓값을 구하시오.

(단, a 는 자연수이고, n 은 $n \geq 2$ 인 자연수이다.) [4점]

044

2007학년도 수능 나형 7번

다항식 $(x-a)^5$ 의 전개식에서 x 의 계수와 상수항의 합이 0일 때, 양의 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

045

2014학년도 6월 평가원 B형 5번

1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 6장의 카드가 있다. 이 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 나열할 때, 2가 적혀 있는 카드는 4가 적혀 있는 카드보다 왼쪽에 나열하고 홀수가 적혀 있는 카드는 작은 수부터 크기 순서로 왼쪽부터 나열하는 경우의 수는? [3점]

- ① 56 ② 60 ③ 64
④ 68 ⑤ 72

046

2014학년도 9월 평가원 B형 8번

방정식 $x+y+z=4$ 를 만족시키는 -1 이상의 정수 x, y, z 의 모든 순서쌍 (x, y, z) 의 개수는? [3점]

- ① 21 ② 28 ③ 36
④ 45 ⑤ 56

047

2017학년도 6월 평가원 나형 14번

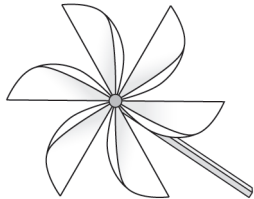
방정식 $x + y + z + 5w = 14$ 를 만족시키는 양의 정수 x, y, z, w 의 모든 순서쌍 (x, y, z, w) 의 개수는? [4점]

- ① 27 ② 29 ③ 31
- ④ 33 ⑤ 35

048

2014학년도 5월 예비 시행 평가원 B형 6번

빨간색과 파란색을 포함한 서로 다른 6가지의 색을 모두 사용하여, 날개가 6개인 바람개비의 각 날개에 색칠하려고 한다. 빨간색과 파란색을 서로 맞은편의 날개에 칠하는 경우의 수는? (단, 각 날개에는 한 가지 색만 칠하고, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]



- ① 12 ② 18 ③ 24
- ④ 30 ⑤ 36

049

2015학년도 6월 평가원 B형 20번

다음 조건을 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b, c 의 모든 순서쌍 (a, b, c) 의 개수는? [4점]

- (가) $a + b + c = 6$
- (나) 좌표평면에서 세 점 $(1, a), (2, b), (3, c)$ 가 한 직선 위에 있지 않다.

- ① 19 ② 20 ③ 21
- ④ 22 ⑤ 23

050

2020학년도 9월 평가원 나형 29번 / 가형 28번

연필 7자루와 볼펜 4자루를 다음 조건을 만족시키도록 여학생 3명과 남학생 2명에게 남김없이 나누어 주는 경우의 수를 구하시오. (단, 연필끼리는 서로 구별하지 않고, 볼펜끼리도 서로 구별하지 않는다.) [4점]

- (가) 여학생이 각각 받는 연필의 개수는 서로 같고, 남학생이 각각 받는 볼펜의 개수도 서로 같다.
- (나) 여학생은 연필을 1자루 이상 받고, 볼펜을 받지 못하는 여학생이 있을 수 있다.
- (다) 남학생은 볼펜을 1자루 이상 받고, 연필을 받지 못하는 남학생이 있을 수 있다.

051

2020학년도 6월 평가원 나형 6번 / 가형 4번

두 사건 A, B 에 대하여

$$P(A \cup B) = \frac{3}{4}, P(A^c \cap B) = \frac{2}{3}$$

일 때, $P(A)$ 의 값은? (단, A^c 은 A 의 여사건이다.) [3점]

- ① $\frac{1}{12}$
- ② $\frac{1}{8}$
- ③ $\frac{1}{6}$
- ④ $\frac{5}{24}$
- ⑤ $\frac{1}{4}$

052

2020학년도 6월 평가원 나형 10번

검은 공 3개, 흰 공 4개가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 3개의 공을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 3개의 공 중에서 적어도 한 개가 검은 공일 확률은? [3점]

- ① $\frac{19}{35}$
- ② $\frac{22}{35}$
- ③ $\frac{5}{7}$
- ④ $\frac{4}{5}$
- ⑤ $\frac{31}{35}$

053

2019학년도 6월 평가원 나형 14번

어느 인공지능 시스템에 고양이 사진 40장과 강아지 사진 40장을 입력한 후, 이 인공지능 시스템이 각각의 사진을 인식하는 실험을 실시하여 다음 결과를 얻었다.

(단위 : 장)

입력 \ 인식	고양이 사진	강아지 사진	합계
고양이 사진	32	8	40
강아지 사진	4	36	40
합계	36	44	80

이 실험에서 입력된 80장의 사진 중에서 임의로 선택한 1장이 인공지능 시스템에 의해 고양이 사진으로 인식된 사진일 때, 이 사진이 고양이 사진일 확률은? [4점]

- ① $\frac{4}{9}$
- ② $\frac{5}{9}$
- ③ $\frac{2}{3}$
- ④ $\frac{7}{9}$
- ⑤ $\frac{8}{9}$

054

2020학년도 6월 평가원 가형 14번

한 개의 주사위를 세 번 던져서 나오는 눈의 수를 차례로 a, b, c 라 할 때, $a > b$ 이고 $a > c$ 일 확률은? [4점]

- ① $\frac{13}{54}$
- ② $\frac{55}{216}$
- ③ $\frac{29}{108}$
- ④ $\frac{61}{216}$
- ⑤ $\frac{8}{27}$

055

2020학년도 6월 평가원 가형 19번

다음 조건을 만족시키는 음이 아닌 정수 x_1, x_2, x_3, x_4 의 모든 순서쌍 (x_1, x_2, x_3, x_4) 의 개수는? [4점]

- (가) $n = 1, 2, 3$ 일 때, $x_{n+1} - x_n \geq 2$ 이다.
- (나) $x_4 \leq 12$

- ① 210
- ② 220
- ③ 230
- ④ 240
- ⑤ 250

056

2007학년도 6월 평가원 가형 (확률과 통계) 28번

어느 반에서 후보로 추천된 A, B, C, D 네 학생 중에서 반장과 부반장을 각각 한 명씩 임의로 뽑으려고 한다. A 또는 B가 반장으로 뽑혔을 때, C가 부반장이 될 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{2}$
- ② $\frac{1}{3}$
- ③ $\frac{1}{4}$
- ④ $\frac{1}{5}$
- ⑤ $\frac{1}{6}$

057

2010학년도 수능 나형 29번

각 면에 1, 1, 1, 2, 2, 3의 숫자가 하나씩 적혀있는 정육면체 모양의 상자를 던져 윗면에 적힌 수를 읽기로 한다. 이 상자를 3번 던질 때, 첫 번째와 두 번째 나온 수의 합이 4이고 세 번째 나온 수가 홀수일 확률은? [4점]

- ① $\frac{5}{27}$ ② $\frac{11}{54}$ ③ $\frac{2}{9}$
 ④ $\frac{13}{54}$ ⑤ $\frac{7}{27}$

058

2017학년도 수능 나형 13번

어느 학교의 전체 학생은 360명이고, 각 학생은 체험 학습 A, 체험 학습 B 중 하나를 선택하였다. 이 학교의 학생 중 체험 학습 A를 선택한 학생은 남학생 90명과 여학생 70명이다. 이 학교의 학생 중 임의로 뽑은 1명의 학생이 체험 학습 B를 선택한 학생일 때, 이 학생이 남학생일 확률은 $\frac{2}{5}$ 이다.

이 학교의 여학생의 수는? [3점]

- ① 180 ② 185 ③ 190
 ④ 195 ⑤ 200

059

2018학년도 9월 평가원 나형 10번

14개의 공에 각각 검은색과 흰색 중 한 가지 색이 칠해져 있고, 자연수가 하나씩 적혀 있다. 각각의 공에 칠해져 있는 색과 적혀 있는 수에 따라 분류한 공의 개수는 다음과 같다.

(단위 : 개)

구분	검은색	흰색	합계
홀수	5	3	8
짝수	4	2	6
합계	9	5	14

14개의 공 중에서 임의로 선택한 한 개의 공이 검은색일 때, 이 공에 적혀 있는 수가 짝수일 확률은? [3점]

- ① $\frac{2}{9}$ ② $\frac{5}{18}$ ③ $\frac{1}{3}$
 ④ $\frac{7}{18}$ ⑤ $\frac{4}{9}$

060

2013학년도 수능 가형 11번

흰 공 4개, 검은 공 3개가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼내어, 꺼낸 2개의 공의 색이 서로 다르면 1개의 동전을 3번 던지고, 꺼낸 2개의 공의 색이 서로 같으면 1개의 동전을 2번 던진다. 이 시행에서 동전의 앞면이 2번 나올 확률은? [3점]

- ① $\frac{9}{28}$ ② $\frac{19}{56}$ ③ $\frac{5}{14}$
 ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{11}{28}$

061

2019학년도 수능 가형 27번

한 개의 주사위를 한 번 던진다. 홀수의 눈이 나오는 사건을 A, 6 이하의 자연수 m에 대하여 m의 약수의 눈이 나오는 사건을 B라 하자. 두 사건 A와 B가 서로 독립이 되도록 하는 모든 m의 값의 합을 구하시오. [4점]

062

2016학년도 수능 B형 5번

두 사건 A, B 가 서로 독립이고

$$P(A^C) = \frac{1}{4}, P(A \cap B) = \frac{1}{2}$$

일 때, $P(B|A^C)$ 의 값은? (단, A^C 은 A 의 여사건이다.)

[3점]

- ① $\frac{5}{12}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{7}{12}$
 ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

063

2018학년도 수능 나형 10번 / 가형 4번

두 사건 A 와 B 는 서로 독립이고

$$P(A) = \frac{2}{3}, P(A \cup B) = \frac{5}{6}$$

일 때, $P(B)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{5}{12}$ ③ $\frac{1}{2}$
 ④ $\frac{7}{12}$ ⑤ $\frac{2}{3}$

064

2014학년도 9월 평가원 B형 6번

한 개의 주사위를 A 는 4번 던지고 B 는 3번 던질 때, 3의 배수의 눈이 나오는 횟수를 각각 a, b 라 하자. $a+b$ 의 값이 6일 확률은? [3점]

- ① $\frac{10}{3^7}$ ② $\frac{11}{3^7}$ ③ $\frac{4}{3^6}$
 ④ $\frac{13}{3^7}$ ⑤ $\frac{14}{3^7}$

065

2016학년도 수능 B형 8번

한 개의 동전을 5번 던질 때, 앞면이 나오는 횟수와 뒷면이 나오는 횟수의 곱이 6일 확률은? [3점]

- ① $\frac{5}{8}$ ② $\frac{9}{16}$ ③ $\frac{1}{2}$
 ④ $\frac{7}{16}$ ⑤ $\frac{3}{8}$

066

2018학년도 9월 평가원 나형 15번 / 가형 10번

A, A, A, B, B, C 의 문자가 하나씩 적혀 있는 6장의 카드가 있다. 이 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 임의로 나열할 때, 양 끝 모두에 A 가 적힌 카드가 나오게 나열될 확률은? [4점]

- ① $\frac{3}{20}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{1}{4}$
 ④ $\frac{3}{10}$ ⑤ $\frac{7}{20}$



067

2005학년도 수능 나형 24번

다음은 어느 회사에서 전체 직원 360명을 대상으로 재직 연수와 새로운 조직 개편안에 대한 찬반 여부를 조사한 표이다.

(단위: 명)

찬반 여부 재직 연수	찬성	반대	계
10년 미만	a	b	120
10년 이상	c	d	240
계	150	210	360

재직 연수가 10년 미만일 사건과 조직 개편안에 찬성할 사건이 서로 독립일 때, a 의 값을 구하시오. [4점]

068

2011학년도 수능 7번

어느 디자인 공모 대회에서 철수가 참가하였다. 참가자는 두 항목에서 점수를 받으며, 각 항목에서 받을 수 있는 점수는 표와 같이 3가지 중 하나이다. 철수가 각 항목에서 점수 A를 받을 확률은 $\frac{1}{2}$, 점수 B를 받을 확률은 $\frac{1}{3}$, 점수 C를 받을 확률은 $\frac{1}{6}$ 이다. 관람객 투표 점수를 받는 사건과 심사 위원 점수를 받는 사건이 서로 독립일 때, 철수가 받는 두 점수의 합이 70일 확률은? [3점]

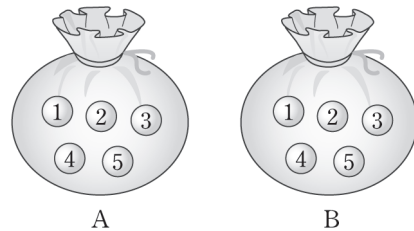
항목 \ 점수	점수 A	점수 B	점수 C
관람객 투표	40	30	20
심사 위원	50	40	30

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{11}{36}$ ③ $\frac{5}{18}$
- ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{2}{9}$

069

2009학년도 수능 16번

주머니 A와 B에는 1, 2, 3, 4, 5의 숫자가 하나씩 적혀 있는 다섯 개의 구슬이 각각 들어 있다. 철수는 주머니 A에서, 영희는 주머니 B에서 각자 구슬을 임의로 한 개씩 꺼내어 두 구슬에 적혀 있는 숫자를 확인한 후 다시 넣지 않는다. 이와 같은 시행을 반복할 때, 첫 번째 꺼낸 두 구슬에 적혀 있는 숫자가 서로 다르고, 두 번째 꺼낸 두 구슬에 적혀 있는 숫자가 같을 확률은? [4점]



- ① $\frac{3}{20}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{1}{4}$
- ④ $\frac{3}{10}$ ⑤ $\frac{7}{20}$

070

2015학년도 수능 A형 16번

두 사건 A, B 에 대하여

$$P(A) = \frac{1}{3}, P(A \cap B) = \frac{1}{8}$$

일 때, $P(B^C | A)$ 의 값은? (단, B^C 은 B 의 여사건이다.)

[4점]

- ① $\frac{11}{24}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{13}{24}$
 ④ $\frac{7}{12}$ ⑤ $\frac{5}{8}$

071

2019학년도 6월 평가원 가형 10번

어느 지구대에서는 학생들의 안전한 통학을 위한 귀가도우미 프로그램에 참여하기로 하였다. 이 지구대의 경찰관은 모두 9명이고, 각 경찰관은 두 개의 근무조 A, B 중 한 조에 속해 있다. 이 지구대의 근무조 A는 5명, 근무조 B는 4명의 경찰관으로 구성되어 있다. 이 지구대의 경찰관 9명 중에서 임의로 3명을 동시에 귀가도우미로 선택할 때, 근무조 A와 근무조 B에서 적어도 1명씩 선택될 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{7}{12}$ ③ $\frac{2}{3}$
 ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

072

2018학년도 수능 나형 28번

한 개의 동전을 6번 던질 때, 앞면이 나오는 횟수가 뒷면이

나오는 횟수보다 클 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

073

2019학년도 6월 평가원 가형 18번

좌표평면 위에 두 점 $A(0, 4), B(0, -4)$ 가 있다. 한 개의 주사위를 두 번 던질 때 나오는 눈의 수를 차례로 m, n 이라 하자. 점 $C\left(m \cos \frac{n\pi}{3}, m \sin \frac{n\pi}{3}\right)$ 에 대하여 삼각형

ABC의 넓이가 12보다 작을 확률은? [4점]

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{5}{9}$ ③ $\frac{11}{18}$
 ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{13}{18}$

074

2008학년도 9월 평가원 나형 29번

여학생 100명과 남학생 200명을 대상으로 영화 A와 영화 B의 관람 여부를 조사하였다. 그 결과 모든 학생은 적어도 한 편의 영화를 관람하였고, 영화 A를 관람한 학생 150명 중 여학생이 45명이었으며, 영화 B를 관람한 학생 180명 중 여학생이 72명이었다. 두 영화 A, B를 모두 관람한 학생들 중에서 한 명을 임의로 뽑을 때, 이 학생이 여학생일 확률은?

[4점]

- ① $\frac{31}{60}$ ② $\frac{8}{15}$ ③ $\frac{11}{20}$
 ④ $\frac{17}{30}$ ⑤ $\frac{7}{12}$

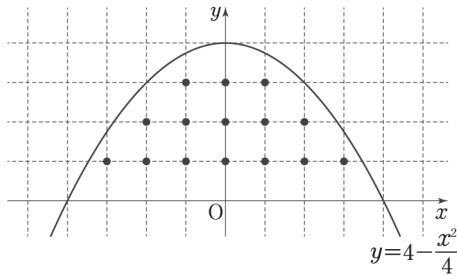
075

2015학년도 9월 평가원 B형 17번

다음 조건을 만족시키는 좌표평면 위의 점 (a, b) 중에서 임의로 서로 다른 두 점을 선택한다. 선택된 두 점의 y 좌표가 같을 때, 이 두 점의 y 좌표가 2일 확률은? [4점]

(가) a, b 는 정수이다.
 (나) $0 < b < 4 - \frac{a^2}{4}$

- ① $\frac{4}{17}$ ② $\frac{5}{17}$ ③ $\frac{6}{17}$
 ④ $\frac{7}{17}$ ⑤ $\frac{8}{17}$



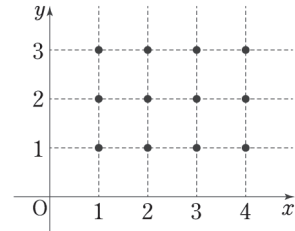
076

2020학년도 9월 평가원 나형 14번

다음 조건을 만족시키는 좌표평면 위의 점 (a, b) 중에서 임의로 서로 다른 두 점을 선택할 때, 선택된 두 점 사이의 거리가 1보다 클 확률은? [4점]

(가) a, b 는 자연수이다.
 (나) $1 \leq a \leq 4, 1 \leq b \leq 3$

- ① $\frac{41}{66}$ ② $\frac{43}{66}$ ③ $\frac{15}{22}$
 ④ $\frac{47}{66}$ ⑤ $\frac{49}{66}$



077

2019학년도 9월 평가원 가형 28번

방정식 $a + b + c = 9$ 를 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b, c 의 모든 순서쌍 (a, b, c) 중에서 임의로 한 개를 선택할 때, 선택한 순서쌍 (a, b, c) 가

$$a < 2 \text{ 또는 } b < 2$$

를 만족시킬 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p + q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

II
확률

- 짜기출
 SET 7
 SET 8
 SET 9
 SET 10
 SET 11
 SET 12

078

2015학년도 수능 B형 8번

두 사건 A, B 에 대하여 A^C 과 B 는 서로 배반사건이고

$$P(A) = 2P(B) = \frac{3}{5}$$

일 때, $P(A \cap B^C)$ 의 값은? (단, A^C 은 A 의 여사건이다.)
[3점]

- ① $\frac{7}{20}$
- ② $\frac{3}{10}$
- ③ $\frac{1}{4}$
- ④ $\frac{1}{5}$
- ⑤ $\frac{3}{20}$

079

2019학년도 수능 나형 28번

숫자 1, 2, 3, 4가 하나씩 적혀 있는 흰 공 4개와 숫자 4, 5, 6이 하나씩 적혀 있는 검은 공 3개가 있다. 이 7개의 공을 임의로 일렬로 나열할 때, 같은 숫자가 적혀 있는 공이 서로 이웃하지 않게 나열될 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.
(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

080

2017학년도 9월 평가원 가형 12번

한 개의 주사위를 두 번 던질 때 나오는 눈의 수를 차례로 a, b 라 하자. 두 수의 곱 ab 가 6의 배수일 때, 이 두 수의 합 $a+b$ 가 7일 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{5}$
- ② $\frac{7}{30}$
- ③ $\frac{4}{15}$
- ④ $\frac{3}{10}$
- ⑤ $\frac{1}{3}$

081

2018학년도 수능 가형 13번

한 개의 주사위를 두 번 던진다. 6의 눈이 한 번도 나오지 않을 때, 나온 두 눈의 수의 합이 4의 배수일 확률은? [3점]

- ① $\frac{4}{25}$
- ② $\frac{1}{5}$
- ③ $\frac{6}{25}$
- ④ $\frac{7}{25}$
- ⑤ $\frac{8}{25}$

082

2019학년도 수능 가형 10번

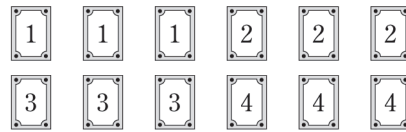
주머니 속에 2부터 8까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 구슬 7개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 2개의 구슬을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 구슬에 적힌 두 자연수가 서로소일 확률은? [3점]

- ① $\frac{8}{21}$
- ② $\frac{10}{21}$
- ③ $\frac{4}{7}$
- ④ $\frac{2}{3}$
- ⑤ $\frac{16}{21}$

083

2018학년도 6월 평가원 가형 15번

그림과 같이 1, 2, 3, 4의 숫자가 하나씩 적혀 있는 카드가 각각 3장씩 12장이 있다. 이 12장의 카드 중에서 임의로 3장의 카드를 선택할 때, 선택한 카드 중에 같은 숫자가 적혀 있는 카드가 2장 이상일 확률은? [4점]



- ① $\frac{12}{55}$
- ② $\frac{16}{55}$
- ③ $\frac{4}{11}$
- ④ $\frac{24}{55}$
- ⑤ $\frac{28}{55}$

084

2016학년도 9월 평가원 B형 15번

주머니에 1, 1, 2, 3, 4의 숫자가 하나씩 적혀 있는 5개의 공이 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 4개의 공을 동시에 꺼내어 임의로 일렬로 나열하고, 나열된 순서대로 공에 적혀 있는 수를 a, b, c, d 라 할 때, $a \leq b \leq c \leq d$ 일 확률은?
[4점]

- ① $\frac{1}{15}$
- ② $\frac{1}{12}$
- ③ $\frac{1}{9}$
- ④ $\frac{1}{6}$
- ⑤ $\frac{1}{3}$



085

2015학년도 수능 B형 15번

어느 학교의 전체 학생 320명을 대상으로 수학동아리 가입 여부를 조사한 결과 남학생의 60%와 여학생의 50%가 수학동아리에 가입하였다고 한다. 이 학교의 수학동아리에 가입한 학생 중 임의로 1명을 선택할 때 이 학생이 남학생일 확률을 p_1 , 이 학교의 수학동아리에 가입한 학생 중 임의로 1명을 선택할 때 이 학생이 여학생일 확률을 p_2 라 하자.

$p_1 = 2p_2$ 일 때, 이 학교의 남학생의 수는? [3점]

- ① 170 ② 180 ③ 190
 ④ 200 ⑤ 210

086

2016학년도 수능 A형 26번

어느 회사의 직원은 모두 60명이고, 각 직원은 두 개의 부서 A, B 중 한 부서에 속해 있다. 이 회사의 A 부서는 20명, B 부서는 40명의 직원으로 구성되어 있다. 이 회사의 A 부서에 속해 있는 직원의 50%가 여성이다. 이 회사 여성 직원의 60%가 B 부서에 속해 있다. 이 회사의 직원 60명 중에서 임의로 선택한 한 명이 B 부서에 속해 있을 때, 이 직원이 여성일 확률은 p 이다. $80p$ 의 값을 구하시오. [4점]

087

2019학년도 9월 평가원 나형 20번

상자 A와 상자 B에 각각 6개의 공이 들어 있다. 동전 1개를 사용하여 다음 시행을 한다.

동전을 한 번 던져
 앞면이 나오면 상자 A에서 공 1개를 꺼내어
 상자 B에 넣고,
 뒷면이 나오면 상자 B에서 공 1개를 꺼내어
 상자 A에 넣는다.

위의 시행을 6번 반복할 때, 상자 B에 들어 있는 공의 개수가 6번째 시행 후 처음으로 8이 될 확률은? [4점]

- ① $\frac{1}{64}$ ② $\frac{3}{64}$ ③ $\frac{5}{64}$
 ④ $\frac{7}{64}$ ⑤ $\frac{9}{64}$

088

2009학년도 수능 나형 22번

주사위를 두 번 던질 때, 나오는 눈의 수를 차례로 m, n 이라 하자. $i^m \times (-i)^n$ 의 값이 1이 될 확률이 $\frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, $i = \sqrt{-1}$ 이고 p, q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

089

2017학년도 6월 평가원 가형 19번

각 면에 1, 2, 3, 4의 숫자가 하나씩 적혀 있는 정사면체 모양의 상자를 던져 밑면에 적힌 숫자를 읽기로 한다. 이 상자를 3번 던져 2가 나오는 횟수를 m , 2가 아닌 숫자가 나오는 횟수를 n 이라 할 때, $i^{m-n} = -i$ 일 확률은?

(단, $i = \sqrt{-1}$) [4점]

- ① $\frac{3}{8}$ ② $\frac{7}{16}$ ③ $\frac{1}{2}$
 ④ $\frac{9}{16}$ ⑤ $\frac{5}{8}$

090

2005학년도 6월 평가원 가형 (확률과 통계) 30번

표본공간 S 는 $S = \{1, 2, 3, \dots, 12\}$ 이고 모든 근원사건의 확률은 같다. 사건 A 가 $A = \{4, 8, 12\}$ 일 때, 사건 A 와 독립이고 $n(A \cap X) = 2$ 인 사건 X 의 개수를 구하시오.

(단, $n(B)$ 는 집합 B 의 원소의 개수를 나타낸다.) [4점]

091

2012학년도 수능 나형 10번

두 사건 A 와 B 는 서로 독립이고,

$$P(A \cup B) = \frac{1}{2}, P(A|B) = \frac{3}{8}$$

일 때, $P(A \cap B^C)$ 의 값은? (단, B^C 은 B 의 여사건이다.)

[3점]

- ① $\frac{1}{10}$ ② $\frac{3}{20}$ ③ $\frac{1}{5}$
 ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{3}{10}$

092

2018학년도 6월 평가원 나형 28번

흰 공 3개, 검은 공 4개가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 3개의 공을 동시에 꺼내어, 꺼낸 흰 공과 검은 공의 개수를 각각 m, n 이라 하자. 이 시행에서

$2m \geq n$ 일 때, 꺼낸 흰 공의 개수가 2일 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다.

$p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

[4점]

093

2019학년도 6월 평가원 가형 28번

자연수 n ($n \geq 3$)에 대하여 집합 A 를

$$A = \{(x, y) \mid 1 \leq x \leq y \leq n, x \text{와 } y \text{는 자연수}\}$$

라 하자. 집합 A 에서 임의로 선택된 한 개의 원소 (a, b) 에 대하여 b 가 3의 배수일 때, $a = b$ 일 확률이 $\frac{1}{9}$ 이 되도록 하는 모든 자연수 n 의 값의 합을 구하시오. [4점]

094

2018학년도 수능 가형 28번

방정식 $x + y + z = 10$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수 x, y, z 의 모든 순서쌍 (x, y, z) 중에서 임의로 한 개를 선택한다. 선택한 순서쌍 (x, y, z) 가 $(x-y)(y-z)(z-x) \neq 0$ 을

만족시킬 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

095

2012학년도 9월 평가원 나형 12번

주사위를 1개 던져서 나오는 눈의 수가 6의 약수이면 동전을 3개 동시에 던지고, 6의 약수가 아니면 동전을 2개 동시에 던진다. 1개의 주사위를 1번 던진 후 그 결과에 따라 동전을 던질 때, 앞면이 나오는 동전의 개수가 1일 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{5}{12}$
 ④ $\frac{11}{24}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

096

2018학년도 6월 평가원 가형 17번

서로 다른 2개의 주사위를 동시에 던져 나온 눈의 수가 같으면 한 개의 동전을 4번 던지고, 나온 눈의 수가 다르면 한 개의 동전을 2번 던진다. 이 시행에서 동전의 앞면이 나온 횟수와 뒷면이 나온 횟수가 같을 때, 동전을 4번 던졌을 확률은?

[4점]

- ① $\frac{3}{23}$ ② $\frac{5}{23}$ ③ $\frac{7}{23}$
 ④ $\frac{9}{23}$ ⑤ $\frac{11}{23}$

097

2019학년도 9월 평가원 가형 15번

동전 A의 앞면과 뒷면에는 각각 1과 2가 적혀 있고 동전 B의 앞면과 뒷면에는 각각 3과 4가 적혀 있다. 동전 A를 세 번, 동전 B를 네 번 던져 나온 7개의 수의 합이 19 또는 20일 확률은? [4점]

- ① $\frac{7}{16}$ ② $\frac{15}{32}$ ③ $\frac{1}{2}$
 ④ $\frac{17}{32}$ ⑤ $\frac{9}{16}$

098

2012학년도 9월 평가원 가형 10번

남학생 수와 여학생 수의 비가 2 : 3인 어느 고등학교에서 전체 학생의 70%가 K자격증을 가지고 있고, 나머지 30%는 가지고 있지 않다. 이 학교의 학생 중에서 임의로 한 명을 선택할 때, 이 학생이 K자격증을 가지고 있는 남학생일 확률이 $\frac{1}{5}$ 이다. 이 학교의 학생 중에서 임의로 선택한 학생이 K자격증을 가지고 있지 않을 때, 이 학생이 여학생일 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{5}{12}$
 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{7}{12}$

099

2019학년도 9월 평가원 나형 12번

여학생이 40명이고 남학생이 60명인 어느 학교 전체 학생을 대상으로 축구와 야구에 대한 선호도를 조사하였다. 이 학교 학생의 70%가 축구를 선택하였으며, 나머지 30%는 야구를 선택하였다. 이 학교의 학생 중 임의로 뽑은 1명이 축구를 선택한 남학생일 확률은 $\frac{2}{5}$ 이다. 이 학교의 학생 중 임의로 뽑은 1명이 야구를 선택한 학생일 때, 이 학생이 여학생일 확률은? (단, 조사에서 모든 학생들은 축구와 야구 중 한 가지만 선택하였다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{5}{12}$
 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{7}{12}$

100

2020학년도 6월 평가원 가형 27번

숫자 1, 1, 2, 2, 3, 3이 하나씩 적혀 있는 6개의 공이 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 한 개의 공을 임의로 꺼내어 공에 적힌 수를 확인한 후 다시 넣지 않는다. 이와 같은 시행을 6번 반복할 때, k ($1 \leq k \leq 6$)번째 꺼낸 공에 적힌 수를 a_k 라 하자. 두 자연수 m, n 을

$$m = a_1 \times 100 + a_2 \times 10 + a_3,$$

$$n = a_4 \times 100 + a_5 \times 10 + a_6$$

이라 할 때, $m > n$ 일 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p + q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



101

2019학년도 6월 평가원 나형 19번

한 개의 주사위를 세 번 던질 때 나오는 눈의 수를 차례로 a, b, c 라 하자. 세 수 a, b, c 가 $a < b - 2 \leq c$ 를 만족시킬 확률은? [4점]

- ① $\frac{2}{27}$ ② $\frac{1}{12}$ ③ $\frac{5}{54}$
 ④ $\frac{11}{108}$ ⑤ $\frac{1}{9}$

102

2013학년도 수능 나형 8번

두 사건 A, B 에 대하여

$$P(A \cap B) = \frac{1}{8}, P(B^C | A) = 2P(B | A)$$

일 때, $P(A)$ 의 값은? (단, B^C 은 B 의 여사건이다.) [3점]

- ① $\frac{5}{12}$
- ② $\frac{3}{8}$
- ③ $\frac{1}{3}$
- ④ $\frac{7}{24}$
- ⑤ $\frac{1}{4}$

103

2017학년도 9월 평가원 나형 26번 / 가형 24번

흰 공 2개, 빨간 공 4개가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 2개의 공이 모두 흰 공일 확률이 $\frac{q}{p}$ 이다. $p + q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [3점]

104

2014학년도 9월 평가원 B형 25번

휴대 전화의 메인 보드 또는 액정 화면 고장으로 서비스센터에 접수된 200 건에 대하여 접수 시기를 품질보증 기간 이내, 이후로 구분한 결과는 다음과 같다.

(단위 : 건)

구분	메인 보드 고장	액정 화면 고장	합계
품질보증 기간 이내	90	50	140
품질보증 기간 이후	a	b	60

접수된 200건 중에서 임의로 선택한 1건이 액정 화면 고장 건일 때, 이 건의 접수 시기가 품질보증 기간 이내일 확률이 $\frac{2}{3}$ 이다. $a - b$ 의 값을 구하시오. (단, 메인 보드와 액정 화면 둘 다 고장인 경우는 고려하지 않는다.) [3점]

105

2017학년도 9월 평가원 나형 19번 / 가형 15번

각 자리의 수가 0이 아닌 네 자리의 자연수 중 각 자리의 수의 합이 7인 모든 자연수의 개수는? [4점]

- ① 11
- ② 14
- ③ 17
- ④ 20
- ⑤ 23

106

2012학년도 수능 가형 13번

상자 A에는 빨간 공 3개와 검은 공 5개가 들어 있고, 상자 B는 비어 있다. 상자 A에서 임의로 2개의 공을 꺼내어 빨간 공이 나오면 [실행 1]을, 빨간 공이 나오지 않으면 [실행 2]를 할 때, 상자 B에 있는 빨간 공의 개수가 1일 확률은? [3점]

[실행 1] 꺼낸 공을 상자 B에 넣는다.
 [실행 2] 꺼낸 공을 상자 B에 넣고, 상자 A에서 임의로 2개의 공을 더 꺼내어 상자 B에 넣는다.

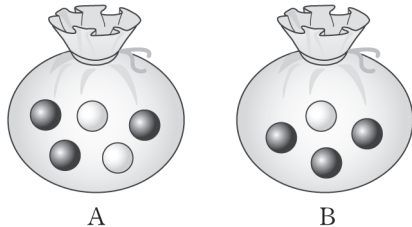
- ① $\frac{1}{2}$
- ② $\frac{7}{12}$
- ③ $\frac{2}{3}$
- ④ $\frac{3}{4}$
- ⑤ $\frac{5}{6}$

107

2014학년도 수능 A형 15번

주머니 A에는 흰 공 2개와 검은 공 3개가 들어 있고, 주머니 B에는 흰 공 1개와 검은 공 3개가 들어 있다. 주머니 A에서 임의로 1개의 공을 꺼내어 흰 공이면 흰 공 2개를 주머니 B에 넣고 검은 공이면 검은 공 2개를 주머니 B에 넣은 후, 주머니 B에서 임의로 1개의 공을 꺼낼 때 꺼낸 공이 흰 공일 확률은? [4점]

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{7}{30}$
 ④ $\frac{4}{15}$ ⑤ $\frac{3}{10}$



108

2013학년도 9월 평가원 나형 12번

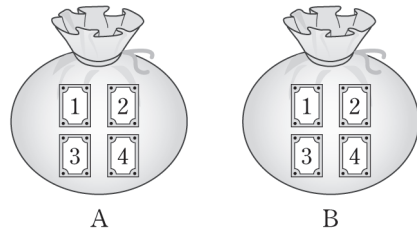
주머니 안에 1, 2, 3, 4의 숫자가 하나씩 적혀 있는 4장의 카드가 있다. 주머니에서 같이 2장의 카드를 임의로 뽑고 을이 남은 2장의 카드 중에서 1장의 카드를 임의로 뽑을 때, 같이 뽑은 2장의 카드에 적힌 수의 곱이 을이 뽑은 카드에 적힌 수보다 작을 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{12}$ ② $\frac{1}{6}$ ③ $\frac{1}{4}$
 ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{5}{12}$

109

2017학년도 수능 가형 26번

두 주머니 A와 B에는 숫자 1, 2, 3, 4가 하나씩 적혀 있는 4장의 카드가 각각 들어 있다. 검은 주머니 A에서, 을은 주머니 B에서 각자 임의로 두 장의 카드를 꺼내어 가진다. 같이 가진 두 장의 카드에 적힌 수의 합과 을이 가진 두 장의 카드에 적힌 수의 합이 같을 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p, q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



110

2019학년도 수능 나형 18번

좌표평면의 원점에 점 A가 있다. 한 개의 동전을 사용하여 다음 시행을 한다.

동전을 한 번 던져 앞면이 나오면 점 A를 x 축의 양의 방향으로 1만큼, 뒷면이 나오면 점 A를 y 축의 양의 방향으로 1만큼 이동시킨다.

위의 시행을 반복하여 점 A의 x 좌표 또는 y 좌표가 처음으로 3이 되면 이 시행을 멈춘다. 점 A의 y 좌표가 처음으로 3이 되었을 때, 점 A의 x 좌표가 1일 확률은? [4점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{5}{16}$ ③ $\frac{3}{8}$
 ④ $\frac{7}{16}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

111

2012학년도 수능 나형 6번

확률변수 X 의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.

X	0	1	2	계
$P(X=x)$	$\frac{1}{4}$	a	$2a$	1

$E(4X+10)$ 의 값은? [3점]

- ① 11 ② 12 ③ 13
- ④ 14 ⑤ 15

112

2019학년도 9월 평가원 나형 27번 / 가형 24번

이항분포 $B\left(n, \frac{1}{2}\right)$ 을 따르는 확률변수 X 에 대하여

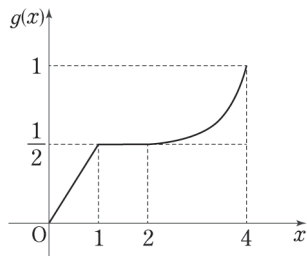
$V\left(\frac{1}{2}X+1\right)=5$ 일 때, n 의 값을 구하시오. [3점]

113

2008학년도 9월 평가원 가형 (확률과 통계) 27번

연속확률변수 X 가 갖는 값의 범위가 $0 \leq X \leq 4$ 일 때, 다음은 함수 $g(x) = P(0 \leq X \leq x)$ 의 그래프이다.

확률 $P\left(\frac{5}{4} \leq X \leq 4\right)$ 의 값은? [3점]



- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{7}{8}$

114

2011학년도 수능 나형 21번

동전 2개를 동시에 던지는 시행을 10회 반복할 때, 동전 2개 모두 앞면이 나오는 횟수를 확률변수 X 라 하자.

확률변수 $4X+1$ 의 분산 $V(4X+1)$ 의 값을 구하시오.

[3점]

115

2017학년도 9월 평가원 가형 10번

어느 실험실의 연구원이 어떤 식물로부터 하루 동안

추출하는 호르몬의 양은 평균이 30.2mg, 표준편차가

0.6mg인 정규분포를 따른다고 한다. 어느 날 이 연구원이

하루 동안 추출한 호르몬의 양이

29.6mg 이상이고 31.4mg

이하일 확률을 오른쪽

표준정규분포표를 이용하여

구한 것은? [3점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 0.3830 ② 0.5328 ③ 0.6247
- ④ 0.7745 ⑤ 0.8185

116

2017학년도 9월 평가원 나형 15번

어느 공항에서 처리되는 각 수하물의 무게는 평균이 18kg,

표준편차가 2kg인 정규분포를 따른다고 한다. 이 공항에서

처리되는 수하물 중에서 임의로

한 개를 선택할 때, 이 수하물의

무게가 16kg 이상이고 22kg

이하일 확률을 오른쪽

표준정규분포표를 이용하여

구한 것은? [4점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 0.5328 ② 0.6247 ③ 0.7745
- ④ 0.8185 ⑤ 0.9104

117

2016학년도 9월 평가원 A형 11번

어느 지역의 1인 가구의 월 식료품 구입비는 평균이 45만 원, 표준편차가 8만 원인 정규분포를 따른다고 한다. 이 지역의 1인 가구 중에서 임의로 추출한 16가구의 월 식료품 구입비의 표본평균이 44만 원 이상이고 47만 원 이하일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 0.3830 ② 0.5328 ③ 0.6915
 ④ 0.8185 ⑤ 0.8413

118

2016학년도 9월 평가원 B형 13번

어느 회사 직원들의 하루 여가 활동 시간은 모평균이 m , 모표준편차가 10인 정규분포를 따른다고 한다. 이 회사 직원 중 n 명을 임의추출하여 신뢰도 95%로 추정한 모평균 m 에 대한 신뢰구간이 $[38.08, 45.92]$ 일 때, n 의 값은? (단, 시간의 단위는 분이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때 $P(0 \leq Z \leq 1.96) = 0.475$ 로 계산한다.)

[3점]

- ① 25 ② 36 ③ 49
 ④ 64 ⑤ 81

119

2017학년도 수능 가형 13번

정규분포 $N(0, 4^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 9인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} , 정규분포 $N(3, 2^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 16인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{Y} 라 하자.

$P(\bar{X} \geq 1) = P(\bar{Y} \leq a)$ 를 만족시키는 상수 a 의 값은? [3점]

- ① $\frac{19}{8}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ $\frac{21}{8}$
 ④ $\frac{11}{4}$ ⑤ $\frac{23}{8}$

120

2009학년도 9월 평가원 나형 8번

한 개의 주사위를 던져 나온 눈의 수 a 에 대하여 직선 $y = ax$ 와 곡선 $y = x^2 - 2x + 4$ 가 서로 다른 두 점에서 만나는 사건을 A 라 하자. 한 개의 주사위를 300회 던지는 독립시행에서 사건 A 가 일어나는 횟수를 확률변수 X 라 할 때, X 의 평균 $E(X)$ 는? [4점]

- ① 100 ② 150 ③ 180
 ④ 200 ⑤ 240

121

2016학년도 9월 평가원 A형 29번

확률변수 X 가 정규분포 $N(4, 3^2)$ 을 따를 때,

$\sum_{n=1}^7 P(X \leq n) = a$ 이다. $10a$ 의 값을 구하시오. [4점]

122

2016학년도 수능 A형 9번

모표준편차가 14인 모집단에서 크기가 n 인 표본을
임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} 라 하자. $\sigma(\bar{X}) = 2$ 일
때, n 의 값은? [3점]

- ① 9 ② 16 ③ 25
④ 36 ⑤ 49

123

2015학년도 9월 평가원 A형 29번

연속확률변수 X 가 갖는 값의 범위는 $0 \leq X \leq 3$ 이고

$$P(x \leq X \leq 3) = a(3 - x) \quad (0 \leq x \leq 3)$$

이 성립할 때, $P(0 \leq X < a) = \frac{q}{p}$ 이다. $p + q$ 의 값을
구하시오. (단, a 는 상수이고, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)
[4점]

124

2006학년도 9월 평가원 22번

각 면에 1, 1, 2, 2, 2, 4의 숫자가 하나씩 적혀 있는
정육면체 모양의 상자가 있다. 이 상자를 던졌을 때, 윗면에
적힌 수를 확률변수 X 라 하자. 확률변수 $5X + 3$ 의 평균을
구하시오. [3점]

125

2010학년도 수능 기형 (확률과 통계) 27번

어느 수학반에 남학생 3명, 여학생 2명으로 구성된 모둠이
10개 있다. 각 모둠에서 임의로 2명씩 선택할 때,
남학생들만 선택된 모둠의 수를 확률변수 X 라 하자. X 의
평균 $E(X)$ 의 값은? (단, 두 모둠 이상에 속한 학생은 없다.)
[3점]

- ① 6 ② 5 ③ 4
④ 3 ⑤ 2

126

2019학년도 수능 나형 12번

어느 마을에서 수확하는 수박의 무게는 평균이 m kg,
표준편차가 1.4 kg 인 정규분포를 따른다고 한다. 이
마을에서 수확한 수박 중에서 49개를 임의추출하여 얻은
표본평균을 이용하여, 이 마을에서 수확하는 수박의 무게의
평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하면
 $a \leq m \leq 7.992$ 이다. a 의 값은? (단, Z 가 표준정규분포를
따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로
계산한다.) [3점]

- ① 7.198 ② 7.208 ③ 7.218
④ 7.228 ⑤ 7.238

127

2011학년도 수능 내형 27번

어느 도시에서 공용 자전거의 1회 이용 시간은 평균이 60분, 표준편차가 10분인 정규분포를 따른다고 한다. 공용 자전거를 이용한 25회를 임의추출하여 조사할 때, 25회 이용시간의 총합이 1450분 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

- ① 0.8351 ② 0.8413 ③ 0.9332
 ④ 0.9772 ⑤ 0.9938

128

2007학년도 9월 평가원 가형 (확률과 통계) 28번

어느 농장에서 한 상자에 40개의 과일을 넣어 판매하고 있는데, 한 상자당 상한 과일은 2개라 한다. 한 상자에서 3개의 과일을 임의추출하여 상한 과일이 없으면 이 상자를 5,000원에 판매하고, 상한 과일이 1개 이상이면 상자 속의 상한 과일을 모두 정상인 과일로 바꾸어 6,000원에 판매한다. 이러한 방식으로 130상자를 판매할 때, 전체 판매액의 기댓값은? [3점]

- ① 749,000원 ② 729,000원 ③ 709,000원
 ④ 689,000원 ⑤ 669,000원

129

2018학년도 9월 평가원 내형 27번

대중교통을 이용하여 출근하는 어느 지역 직장인의 월 교통비는 평균이 8이고 표준편차가 1.2인 정규분포를 따른다고 한다. 대중교통을 이용하여 출근하는 이 지역 직장인 중 임의추출한 n 명의 월 교통비의 표본평균을 \bar{X} 라 할 때,

$$P(7.76 \leq \bar{X} \leq 8.24) \geq 0.6826$$

이 되기 위한 n 의 최솟값을 오른쪽 표준정규분포표를

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

이용하여 구하시오.
 (단, 교통비의 단위는 만 원이다.)
 [4점]

130

2010학년도 수능 가형 (확률과 통계) 29번

어느 뼈 화석이 두 동물 A와 B 중에서 어느 동물의 것인지 판단하는 방법 가운데 한 가지는 특정 부위의 길이를 이용하는 것이다. 동물 A의 이 부위의 길이는 정규분포 $N(10, 0.4^2)$ 을 따르고, 동물 B의 이 부위의 길이는 정규분포 $N(12, 0.6^2)$ 을 따른다. 이 부위의 길이가 d 미만이면 동물 A의 화석으로 판단하고 d 이상이면 동물 B의 화석으로 판단한다. 동물 A의 화석을 동물 A의 화석으로 판단할 확률과 동물 B의 화석을 동물 B의 화석으로 판단할 확률이 같아지는 d 의 값은? (단, 길이의 단위는 cm이다.) [4점]

- ① 10.4 ② 10.5 ③ 10.6
 ④ 10.7 ⑤ 10.8

131

2019학년도 수능 가형 8번

확률변수 X 가 이항분포 $B\left(n, \frac{1}{2}\right)$ 을 따르고

$E(X^2) = V(X) + 25$ 를 만족시킬 때, n 의 값은? [3점]

- ① 10 ② 12 ③ 14
- ④ 16 ⑤ 18

132

2017년 10월 시행 교육청 고3 가형 22번

정규분포 $N(m, 4)$ 를 따르는 확률변수 X 에 대하여 함수

$$g(k) = P(k - 8 \leq X \leq k)$$

는 $k = 12$ 일 때 최댓값을 갖는다. 상수 m 의 값을 구하시오. [3점]

133

2014학년도 5월 예비 시행 평가원 A형 14번

어느 고등학교 학생들의 일주일 독서 시간은 평균 7시간, 표준편차 2시간인 정규분포를 따른다고 한다. 이 고등학교

학생 중 임의추출한 36명의 일주일 독서 시간의 평균이 6시간 40분 이상 7시간 30분 이하일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [4점]

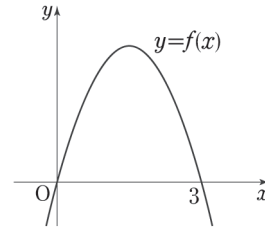
z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 0.8185 ② 0.7745 ③ 0.6687
- ④ 0.6247 ⑤ 0.5328

134

2015학년도 9월 평가원 A형 13번

이차함수 $y = f(x)$ 의 그래프는 그림과 같고, $f(0) = f(3) = 0$ 이다.



한 개의 주사위를 던져 나온 눈의 수 m 에 대하여 $f(m)$ 이 0보다 큰 사건을 A 라 하자. 한 개의 주사위를 15회 던지는 독립시행에서 사건 A 가 일어나는 횟수를 확률변수 X 라 할 때, $E(X)$ 의 값은? [3점]

- ① 3 ② $\frac{7}{2}$ ③ 4
- ④ $\frac{9}{2}$ ⑤ 5

135

2018학년도 9월 평가원 가형 26번

어느 회사에서 생산하는 초콜릿 한 개의 무게는 평균이 m , 표준편차가 σ 인 정규분포를 따른다고 한다. 이 회사에서 생산하는 초콜릿 중에서 임의추출한, 크기가 49인 표본을 조사하였더니 초콜릿 무게의 표본평균의 값이 \bar{x} 이었다. 이 결과를 이용하여, 이 회사에서 생산하는 초콜릿 한 개의 무게의 평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하면 $1.73 \leq m \leq 1.87$ 이다. $\frac{\sigma}{x} = k$ 일 때, $180k$ 의 값을 구하시오. (단, 무게의 단위는 g 이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때 $P(0 \leq Z \leq 1.96) = 0.475$ 로 계산한다.) [4점]

136

2005학년도 9월 평가원 나형 29번

어느 회사에서 만든 휴대전화 배터리의 지속 시간은 평균 60시간인 정규분포를 따른다고 한다. 이 회사에서 만든 8개의 배터리 중에서 지속 시간이 60시간 이상인 배터리가 2개 이상일 확률은? [4점]

- ① $\frac{101}{256}$
- ② $\frac{129}{256}$
- ③ $\frac{197}{256}$
- ④ $\frac{219}{256}$
- ⑤ $\frac{247}{256}$

137

2007학년도 9월 평가원 나형 29번

이산확률변수 X 가 값 x 를 가질 확률이

$$P(X = x) = {}_n C_x p^x (1 - p)^{n - x}$$

(단, $x = 0, 1, 2, \dots, n$ 이고 $0 < p < 1$)

이다. $E(X) = 1, V(X) = \frac{9}{10}$ 일 때, $P(X < 2)$ 의 값은?

[4점]

- ① $\frac{19}{10} \left(\frac{9}{10}\right)^9$ ② $\frac{17}{9} \left(\frac{8}{9}\right)^8$ ③ $\frac{15}{8} \left(\frac{7}{8}\right)^7$
 ④ $\frac{13}{7} \left(\frac{6}{7}\right)^6$ ⑤ $\frac{11}{6} \left(\frac{5}{6}\right)^5$

138

2008학년도 수능 가형 (확률과 통계) 27번

이산확률변수 X 에 대하여

$$P(X = 2) = 1 - P(X = 0), 0 < P(X = 0) < 1$$

$$\{E(X)\}^2 = 2V(X)$$

일 때, 확률 $P(X = 2)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$
 ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

139

2017학년도 수능 나형 16번

어느 농가에서 생산하는 석류의 무게는 평균이 m , 표준편차가 40인 정규분포를 따른다고 한다. 이 농가에서 생산하는 석류 중에서 임의추출한, 크기가 64인 표본을 조사하였더니 석류 무게의 표본평균의 값이 \bar{x} 이었다. 이 결과를 이용하여, 이 농가에서 생산하는 석류 무게의 평균 m 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간을 구하면 $\bar{x} - c \leq m \leq \bar{x} + c$ 이다. c 의 값은? (단, 무게의 단위는 g 이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때 $P(0 \leq Z \leq 2.58) = 0.495$ 로 계산한다.) [4점]

- ① 25.8 ② 21.5 ③ 17.2
 ④ 12.9 ⑤ 8.6

140

2018학년도 9월 평가원 나형 28번 / 가형 14번

두 이산확률변수 X 와 Y 가 가지는 값이 각각 1부터 5까지의 자연수이고

$$P(Y = k) = \frac{1}{2}P(X = k) + \frac{1}{10}$$

($k = 1, 2, 3, 4, 5$)

이다. $E(X) = 4$ 일 때, $E(Y) = a$ 이다. $8a$ 의 값을 구하시오. [4점]

141

2018학년도 9월 평가원 나형 14번 / 가형 12번

확률변수 X 는 평균이 m , 표준편차가 σ 인 정규분포를 따르고 다음 등식을 만족시킨다.

$$P(m \leq X \leq m + 12) - P(X \leq m - 12) = 0.3664$$

오른쪽 표준정규분포표를

이용하여 σ 의 값을 구한 것은?

[4점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 4 ② 6 ③ 8
 ④ 10 ⑤ 12

142

2018학년도 수능 가형 26번

확률변수 X 가 평균이 m , 표준편차가 σ 인 정규분포를 따르고

$$P(X \leq 3) = P(3 \leq X \leq 80) = 0.3$$

일 때, $m + \sigma$ 의 값을 구하시오. (단, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(0 \leq Z \leq 0.25) = 0.1$,

$P(0 \leq Z \leq 0.52) = 0.2$ 로 계산한다.) [4점]

143

2016학년도 수능 B형 18번

정규분포 $N(50, 8^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 16인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} , 정규분포 $N(75, \sigma^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 25인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{Y} 라 하자.

$$P(\bar{X} \leq 53) + P(\bar{Y} \leq 69) = 1$$

일 때, $P(\bar{Y} \geq 71)$ 의 값을

오른쪽 표준정규분포표를

이용하여 구한 것은? [4점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

- ① 0.8413 ② 0.8644 ③ 0.8849
 ④ 0.9192 ⑤ 0.9452

144

2019학년도 수능 가형 15번

어느 회사 직원들의 어느 날의 출근 시간은 평균이 66.4분, 표준편차가 15분인 정규분포를 따른다고 한다. 이 날 출근 시간이 73분 이상인 직원들 중에서 40%, 73분 미만인 직원들 중에서 20%가 지하철을 이용하였고, 나머지 직원들은 다른 교통수단을 이용하였다. 이 날 출근한 이 회사 직원들 중 임의로 선택한 1명이 지하철을 이용하였을 확률은?

(단, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(0 \leq Z \leq 0.44) = 0.17$ 로 계산한다.) [4점]

- ① 0.306 ② 0.296 ③ 0.286
 ④ 0.276 ⑤ 0.266

145

2009학년도 수능 나형 29번

다음은 어떤 모집단의 확률분포표이다.

X	10	20	30	계
$P(X=x)$	$\frac{1}{2}$	a	$\frac{1}{2}-a$	1

이 모집단에서 크기가 2인 표본을 복원추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} 라 하자. \bar{X} 의 평균이 18일 때,

$P(\bar{X} = 20)$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{19}{50}$ ③ $\frac{9}{25}$
 ④ $\frac{17}{50}$ ⑤ $\frac{8}{25}$

146

2014학년도 수능 A형 12번

어느 약품 회사가 생산하는 약품 1병의 용량은 평균이 m , 표준편차가 10인 정규분포를 따른다고 한다. 이 회사가 생산한 약품 중에서 임의로 추출한 25명의 용량의 표본평균이 2000 이상일 확률이 0.9772일 때, m 의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? (단, 용량의 단위는 mL이다.) [3점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938
3.0	0.4987

- ① 2003 ② 2004 ③ 2005
- ④ 2006 ⑤ 2007

147

2005학년도 9월 평가원 나형 8번

이산확률변수 X 의 확률분포표는 다음과 같다.

X	1	2	4	8	합계
$P(X=x)$	$\frac{1}{4}$	a	$\frac{1}{8}$	b	1

확률변수 X 의 평균이 5일 때, X 의 분산은? [4점]

- ① 9.75 ② 8.5 ③ 7.25
- ④ 6.5 ⑤ 4.25

148

2009학년도 수능 나형 30번

두 주사위 A, B를 동시에 던질 때, 나오는 각각의 눈의 수 m, n 에 대하여 $m^2 + n^2 \leq 25$ 가 되는 사건을 E 라 하자. 두 주사위 A, B를 동시에 던지는 12회의 독립시행에서 사건 E 가 일어나는 횟수를 확률변수 X 라 할 때, X 의 분산 $V(X)$ 는 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p, q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

149

2019학년도 9월 평가원 가형 17번

어느 고등학교 학생들의 1개월 자율학습실 이용 시간은 평균이 m , 표준편차가 5인 정규분포를 따른다고 한다. 이 고등학교 학생 25명을 임의추출하여 1개월 자율학습실 이용 시간을 조사한 표본평균이 \bar{x}_1 일 때, 모평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 $80 - a \leq m \leq 80 + a$ 이었다. 또 이 고등학교 학생 n 명을 임의추출하여 1개월 자율학습실 이용 시간을 조사한 표본평균이 \bar{x}_2 일 때, 모평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 다음과 같다.

$$\frac{15}{16}\bar{x}_1 - \frac{5}{7}a \leq m \leq \frac{15}{16}\bar{x}_1 + \frac{5}{7}a$$

$n + \bar{x}_2$ 의 값은? (단, 이용 시간의 단위는 시간이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(0 \leq Z \leq 1.96) = 0.475$ 로 계산한다.) [4점]

- ① 121 ② 124 ③ 127
- ④ 130 ⑤ 133

150

2011학년도 9월 평가원 나형 29번

다음은 어느 모집단의 확률분포표이다.

X	-2	0	1	계
$P(X=x)$	$\frac{1}{4}$	a	$\frac{1}{2}$	1

이 모집단에서 크기가 16인 표본을 임의추출할 때, 표본평균 \bar{X} 의 표준편차는? (단, a 는 상수이다.) [4점]

- ① $\frac{\sqrt{6}}{8}$ ② $\frac{\sqrt{6}}{6}$ ③ $\frac{\sqrt{6}}{4}$
- ④ $\frac{\sqrt{6}}{2}$ ⑤ $\sqrt{6}$

151

2019학년도 9월 평가원 가형 13번

어느 모집단의 확률변수 X 의 확률분포가 다음 표와 같다.

X	0	2	4	합계
$P(X=x)$	$\frac{1}{6}$	a	b	1

$E(X^2) = \frac{16}{3}$ 일 때, 이 모집단에서 임의추출한 크기가 20인 표본의 표본평균 \bar{X} 에 대하여 $V(\bar{X})$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{60}$ ② $\frac{1}{30}$ ③ $\frac{1}{20}$
 ④ $\frac{1}{15}$ ⑤ $\frac{1}{12}$

152

2010학년도 6월 평가원 가형 13번

어느 창고에 부품 S가 3개, 부품 T가 2개 있는 상태에서 부품 2개를 추가로 들여왔다. 추가된 부품은 S또는 T이고,

추가된 부품 중 S의 개수는 이항분포 $B\left(2, \frac{1}{2}\right)$ 을 따른다.

이 7개의 부품 중 임의로 1개를 선택한 것이 T일 때, 추가된 부품이 모두 S였을 확률은? [4점]

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{3}$
 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

153

2018학년도 수능 가형 19번

무게가 1인 추 6개, 무게가 2인 추 3개와 비어 있는 주머니 1개가 있다. 주사위 한 개를 사용하여 다음의 시행을 한다.
 (단, 무게의 단위는 g 이다.)

주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가 2 이하이면 무게가 1인 추 1개를 주머니에 넣고, 눈의 수가 3 이상이면 무게가 2인 추 1개를 주머니에 넣는다.

위의 시행을 반복하여 주머니에 들어 있는 추의 총무게가 처음으로 6보다 크거나 같을 때, 주머니에 들어 있는 추의 개수를 확률변수 X 라 하자. 다음은 X 의 확률분포 $P(X=x)$ ($x=3, 4, 5, 6$)을 구하는 과정이다.

(i) $X=3$ 인 사건은 주머니에 무게가 2인 추 3개가 들어 있는 경우이므로
 $P(X=3) = \boxed{\text{(가)}}$

(ii) $X=4$ 인 사건은 세 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 4이고 네 번째 시행에서 무게가 2인 추를 넣는 경우와 세 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 5인 경우로 나눌 수 있다. 그러므로

$$P(X=4) = \boxed{\text{(나)}} + {}_3C_1 \left(\frac{1}{3}\right)^1 \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

(iii) $X=5$ 인 사건은 네 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 4이고 다섯 번째 시행에서 무게가 2인 추를 넣는 경우와 네 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 5인 경우로 나눌 수 있다. 그러므로

$$P(X=5) = {}_4C_4 \left(\frac{1}{3}\right)^4 \left(\frac{2}{3}\right)^0 \times \frac{2}{3} + \boxed{\text{(다)}}$$

(iv) $X=6$ 인 사건은 다섯 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 5인 경우이므로

$$P(X=6) = \left(\frac{1}{3}\right)^5$$

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각 a, b, c 라 할 때,

$\frac{ab}{c}$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{4}{9}$ ② $\frac{7}{9}$ ③ $\frac{10}{9}$
 ④ $\frac{13}{9}$ ⑤ $\frac{16}{9}$

154

2010학년도 9월 평가원 나형 23번

확률변수 X 가 이항분포 $B(10, p)$ 를 따르고,

$$P(X = 4) = \frac{1}{3}P(X = 5)$$

일 때, $E(7X)$ 의 값을 구하시오. (단, $0 < p < 1$) [3점]

155

2006학년도 수능 14번

어느 공장에서 생산되는 제품의 무게가 정규분포 $N(11, 2^2)$ 을 따른다고 하자. A와 B 두 사람이 크기가 4인 표본을 각각 독립적으로 임의추출하였다. A와 B가 추출한 표본의 평균이 모두 10 이상 14 이하가 될 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1	0.3413
2	0.4772
3	0.4987

- ① 0.8123 ② 0.7056 ③ 0.6587
 ④ 0.5228 ⑤ 0.2944

156

2013학년도 수능 가형 13번

확률변수 X 가 정규분포 $N(m, \sigma^2)$ 을 따르고 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $P(X \geq 64) = P(X \leq 56)$

(나) $m^2 + \sigma^2 = 3616$

$P(X \leq 68)$ 의 값을 오른쪽 표를 이용하여 구한 것은?

x	$P(m \leq X \leq x)$
$m + 1.5\sigma$	0.4332
$m + 2\sigma$	0.4772
$m + 2.5\sigma$	0.4938

[3점]

- ① 0.9104 ② 0.9332 ③ 0.9544
 ④ 0.9772 ⑤ 0.9938

157

2017학년도 9월 평가원 나형 18번 / 가형 17번

1부터 n 까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 n 장의 카드가 있다. 이 카드 중에서 임의로 서로 다른 4장의 카드를 선택할 때, 선택한 카드 4장에 적힌 수 중 가장 큰 수를 확률변수 X 라 하자. 다음은 $E(X)$ 를 구하는 과정이다.

(단, $n \geq 4$)

자연수 k ($4 \leq k \leq n$)에 대하여 확률변수 X 의 값이 k 일 확률은 1부터 $k-1$ 까지의 자연수가 적혀 있는 카드 중에서 서로 다른 3장의 카드와 k 가 적혀 있는 카드를 선택하는 경우의 수를 전체 경우의 수로 나누는 것이므로

$$P(X = k) = \frac{\boxed{\text{가}}}{n\text{C}_4}$$

이다. 자연수 r ($1 \leq r \leq k$)에 대하여

$$k\text{C}_r = \frac{k}{r} \times k-1\text{C}_{r-1}$$

이므로

$$k \times \boxed{\text{가}} = 4 \times \boxed{\text{나}}$$

이다. 그러므로

$$\begin{aligned} E(X) &= \sum_{k=4}^n \{k \times P(X = k)\} \\ &= \frac{1}{n\text{C}_4} \sum_{k=4}^n (k \times \boxed{\text{가}}) \\ &= \frac{4}{n\text{C}_4} \sum_{k=4}^n \boxed{\text{나}} \end{aligned}$$

이다.

$$\sum_{k=4}^n \boxed{\text{나}} = n+1\text{C}_5$$

이므로

$$E(X) = (n+1) \times \boxed{\text{다}}$$

이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(k)$, $g(k)$ 라 하고, (다)에 알맞은 수를 a 라 할 때, $a \times f(6) \times g(5)$ 의 값은?

[4점]

- ① 40 ② 45 ③ 50
④ 55 ⑤ 60

158

2019학년도 수능 가형 26번

어느 지역 주민들의 하루 여가 활동 시간은 평균이 m 분, 표준편차가 σ 분인 정규분포를 따른다고 한다. 이 지역 주민 중 16명을 임의추출하여 구한 하루 여가 활동 시간의 표본평균이 75분일 때, 모평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 $a \leq m \leq b$ 이다. 이 지역 주민 중 16명을 다시 임의추출하여 구한 하루 여가 활동 시간의 표본평균이 77분일 때, 모평균 m 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간이 $c \leq m \leq d$ 이다. $d-b=3.86$ 을 만족시키는 σ 의 값을 구하시오. (단, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$, $P(|Z| \leq 2.58) = 0.99$ 로 계산한다.) [4점]

159

2015학년도 수능 B형 18번

주머니 속에 1의 숫자가 적혀 있는 공 1개, 2의 숫자가 적혀 있는 공 2개, 3의 숫자가 적혀 있는 공 5개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 1개의 공을 꺼내어 공에 적혀 있는 수를 확인한 후 다시 넣는다. 이와 같은 시행을 2번 반복할 때, 꺼낸 공에 적혀 있는 수의 평균을 \bar{X} 라 하자. $P(\bar{X} = 2)$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{5}{32}$ ② $\frac{11}{64}$ ③ $\frac{3}{16}$
④ $\frac{13}{64}$ ⑤ $\frac{7}{32}$



Memo

A series of horizontal dotted lines for writing.

Memo

A series of horizontal dotted lines for writing.

Memo

Handwriting practice area with horizontal dotted lines.

Memo

A series of horizontal dotted lines for writing.

Memo

A series of horizontal dotted lines for writing.

Memo

Handwriting practice area with horizontal dotted lines.

Memo

Handwriting practice area with horizontal dotted lines.