

**Pflichtteil**keine Hilfsmittel gestattet, bitte alle Lösungen auf dieses Blatt.

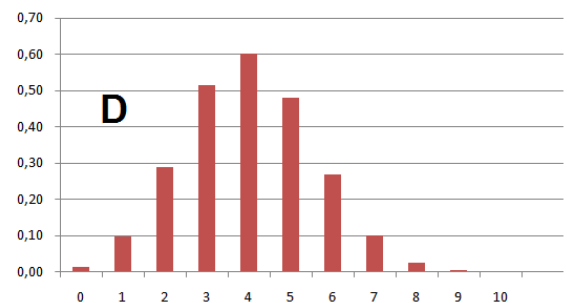
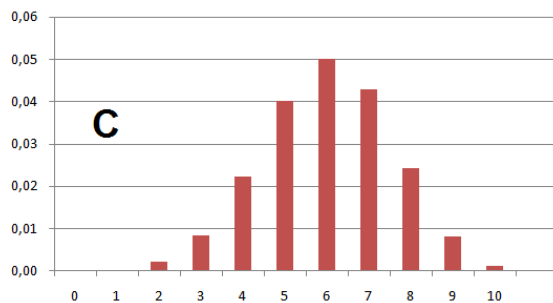
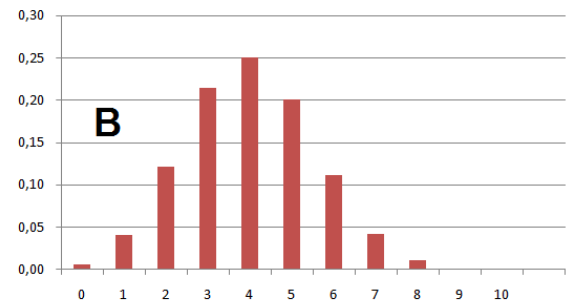
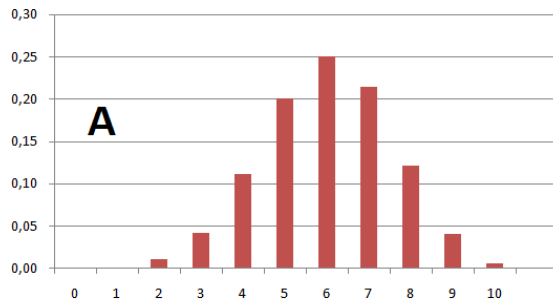
Name: _____

0. Für Pflicht- und Wahlteil gilt: saubere und übersichtliche Darstellung, klar ersichtliche Rechenwege, Antworten in ganzen Sätzen und Zeichnungen mit spitzem Bleistift bringen dir bis zu 3 Punkte.	VP / 3
1. Notiere für eine Bernoulli-Kette der Länge fünf die Formel für die Wahrscheinlichkeit für genau zwei Treffer bei einer Trefferwahrscheinlichkeit von zehn Prozent und berechne diesen Wert genau.	 / 2
2. Erkläre, was mit den Ausdrücken $B(n; p; k)$ und $F(n; p; k)$ gemeint ist und wie man sie berechnet.	 / 4
3. Vier faire Würfel werden gleichzeitig geworfen. Berechne, ob die Wahrscheinlichkeit für mindestens eine Sechs größer als 50% ist.	 / 4

... bitte wenden!

Pflichtteilkeine Hilfsmittel gestattet, bitte alle Lösungen auf dieses Blatt.**VP**

4. Eine der folgenden Abbildungen A bis D zeigt das Histogramm einer binomialverteilten Zufallsgröße X mit $n = 10$ und $p = 0,6$.



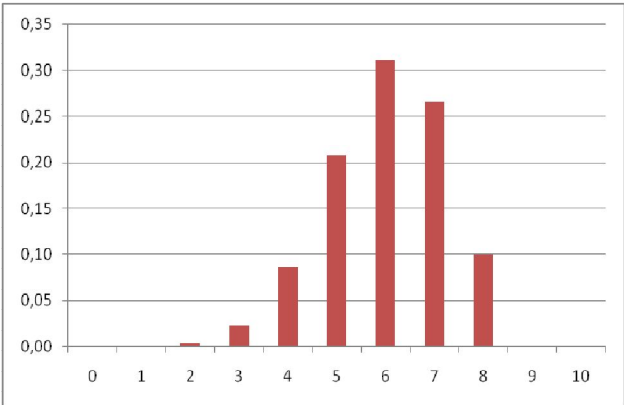
Erkläre kurz für jede der Abbildungen A bis D, warum es sich um das beschriebene Histogramm handelt oder nicht.

/ 4

Sobald du den Pflichtteil abgegeben hast, kannst du deinen grafikfähigen Taschenrechner (GTR) für die Bearbeitung des Wahlteils verwenden.

WahlteilVerwendung des GTR ist gestattet, bitte alle Lösungen auf den Doppelbogen.

Name: _____

5. In der Schweiz gibt es ein Lotto „6 aus 45“. Man erhält auch für „drei Richtige“ einen kleinen Gewinn.		VP
a) Bestimme die Anzahl der Möglichkeiten sechs der 45 Kugeln zu ziehen. b) Berechne die Wahrscheinlichkeit für genau „drei Richtige“ in Prozent.		/ 5
6. Eine ganzrationale Funktion f hat die Funktionsgleichung $f(x) = 2x^A - 5x^B + 3$. Die Exponenten A und B sollen mit Hilfe eines fairen Würfels bestimmt werden. Erkläre wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass das Schaubild von f a) achsensymmetrisch zur y-Achse ist? b) punktsymmetrisch zum Ursprung ist?		/ 4
7. Die Abbildung zeigt das Histogramm einer binomialverteilten Zufallsgröße X. Erkläre, welche Länge und welche Trefferwahrscheinlichkeit die zugehörige Bernoulli-Kette haben könnte.		/ 4
Joker: Beweise mit Hilfe der Definition des Binomialkoeffizienten, dass gilt: $\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$.		/ 3
Viel Erfolg!		

Notenschlüssel siehe
Erwartungshorizont siehe

<http://www.hoeger.org> → Schule → Notengebung
http://www.hoeger.org/M10/m10_2_0910_binomialverteilung_A.pdf

von 30 VP

Note:

mündlich:

Rückgabe am 20. Januar 2010
Arithmetisches Mittel:

**Pflichtteil**keine Hilfsmittel gestattet, bitte alle Lösungen auf dieses Blatt.

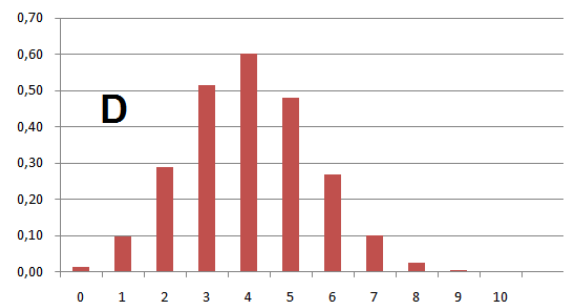
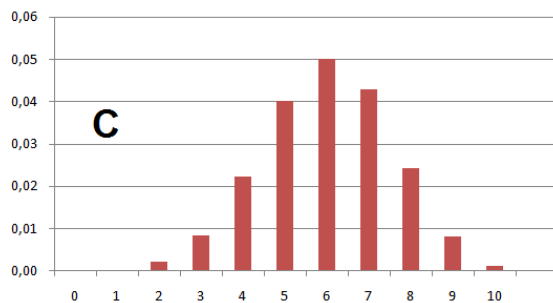
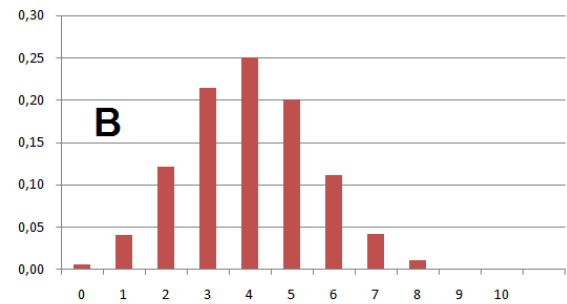
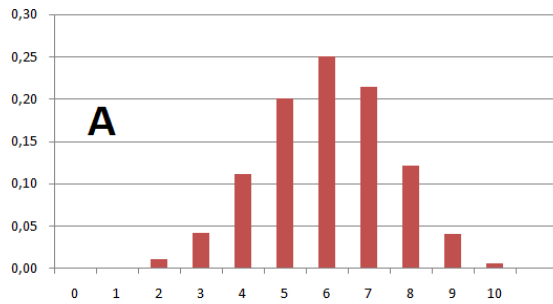
Name: _____

0. Für Pflicht- und Wahlteil gilt: saubere und übersichtliche Darstellung, klar ersichtliche Rechenwege, Antworten in ganzen Sätzen und Zeichnungen mit spitzem Bleistift bringen dir bis zu 3 Punkte.	VP / 3
1. Notiere für eine Bernoulli-Kette der Länge fünf die Formel für die Wahrscheinlichkeit für genau zwei Treffer bei einer Trefferwahrscheinlichkeit von zehn Prozent und berechne diesen Wert genau. $P(X = 2) = B(5; 0,1; 2) = \binom{5}{2} \cdot 0,1^2 \cdot 0,9^3 = \frac{5 \cdot 4}{2 \cdot 1} \cdot \frac{1}{100} \cdot \frac{729}{1000} = \frac{729}{10000} = 0,0729$	/ 2
2. Erkläre, was mit den Ausdrücken $B(n; p; k)$ und $F(n; p; k)$ gemeint ist und wie man sie berechnet. $B(n; p; k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1 - p)^{n-k}$ gibt bei einer Bernoulli-Kette der Länge n die Wahrscheinlichkeit für genau k Treffer bei einer Trefferwahrscheinlichkeit p an. $F(n; p; k) = B(n; p; 0) + B(n; p; 1) + \dots + B(n; p; k)$ gibt bei einer Bernoulli-Kette der Länge n die Wahrscheinlichkeit für höchstens k Treffer mit Trefferwahrscheinlichkeit p an.	/ 4
3. Vier faire Würfel werden gleichzeitig geworfen. Berechne, ob die Wahrscheinlichkeit für mindestens eine Sechs größer als 50% ist. $P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - B\left(4; \frac{1}{6}; 0\right) = 1 - \binom{4}{0} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^0 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^4 = 1 - \frac{625}{1296} = \frac{671}{1296}$ Dieser Wert ist größer als 50%.	/ 4

... bitte wenden!

Pflichtteilkeine Hilfsmittel gestattet, bitte alle Lösungen auf dieses Blatt.**VP**

4. Eine der folgenden Abbildungen A bis D zeigt das Histogramm einer binomialverteilten Zufallsgröße X mit $n = 10$ und $p = 0,6$.



Erkläre kurz für jede der Abbildungen A bis D, warum es sich um das beschriebene Histogramm handelt oder nicht.

A ist richtig, denn der Erwartungswert liegt bei $E = n \cdot p = 10 \cdot 0,6 = 6$.

B ist falsch, denn der Erwartungswert liegt bei 4.

C ist falsch, denn die Summe der Wahrscheinlichkeiten ist viel kleiner als 1.

D ist falsch, denn der Erwartungswert liegt bei 4 und die Summe der Wahrscheinlichkeiten ist viel größer als 1.

/ 4

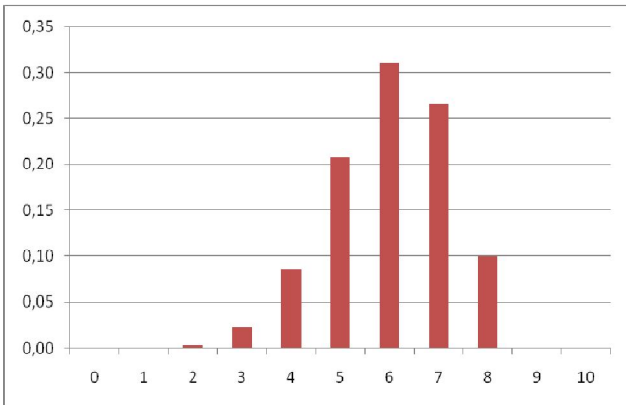
Sobald du den Pflichtteil abgegeben hast, kannst du deinen grafikfähigen Taschenrechner (GTR) für die Bearbeitung des Wahlteils verwenden.



Wahlteil

Verwendung des GTR ist gestattet, bitte alle Lösungen auf den Doppelbogen.

Name: _____

5. In der Schweiz gibt es ein Lotto „6 aus 45“.		VP	
Man erhält auch für „drei Richtige“ einen kleinen Gewinn.			
a) Bestimme die Anzahl der Möglichkeiten sechs der 45 Kugeln zu ziehen. b) Berechne die Wahrscheinlichkeit für genau „drei Richtige“ in Prozent.		/ 5	
a) $\binom{45}{6} = \frac{45!}{6! \cdot 39!} = 8.145.060$			
b) $P(X = 3) = \frac{\binom{6}{3} \binom{39}{3}}{\binom{45}{6}} = \frac{20 \cdot 9.139}{8.145.060} = \frac{9139}{407.253} \approx 0,02244 \approx 2,24\%$			
6. Eine ganzrationale Funktion f hat die Funktionsgleichung $f(x) = 2x^A - 5x^B + 3$.			
Die Exponenten A und B sollen mit Hilfe eines fairen Würfels bestimmt werden.			
Erkläre wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass das Schaubild von f			
a) achsensymmetrisch zur y-Achse ist?		/ 4	
b) punktsymmetrisch zum Ursprung ist?			
a) Damit das Schaubild achsensymmetrisch zur y-Achse ist, müssen beide Exponenten gerade sein. Man kann das Experiment als Bernoulli-Kette mit $n = 2$ und $p = 0,5$ auffassen. Es gilt $P(X = 2) = B(2; 0,5; 2) = 25\%$			
b) Die Wahrscheinlichkeit ist Null, denn durch den y-Achsenabschnitt 3 ist eine Punktsymmetrie zum Ursprung unmöglich.			
7. Die Abbildung zeigt das Histogramm einer binomialverteilten Zufallsgröße X.			
Erkläre, welche Länge und welche Trefferwahrscheinlichkeit die zugehörige Bernoulli-Kette haben könnte.			/ 4
Da für $k = 9$ keine Wahrscheinlichkeit angegeben ist, obwohl aus Symmetriegründen bei größerem n eine merkliche			
Wahrscheinlichkeit vorliegen müsste, muss $n = 8$ sein. Die größte Wahrscheinlichkeit			
wird für $k = 6$ angegeben. Wegen $E(X) = n \cdot p$ müsste gelten $p \approx \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$.			
Joker: Beweise mit Hilfe der Definition des Binomialkoeffizienten, dass gilt: $\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$.		/ 3	
$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!} = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!} = \frac{n!}{(n-k)! \cdot (n-(n-k))!} = \binom{n}{n-k}$			

Notenschlüssel siehe
Erwartungshorizont siehe

<http://www.hoeger.org> → Schule → Notengebung
http://www.hoeger.org/M10/m10_2_0910_binomialverteilung_A.pdf

von 30 VP

Note:

mündlich:

Rückgabe am 20. Januar 2010
Arithmetisches Mittel: