

# CS 331 - a5

Due: 8:30AM on Monday, March 30<sup>th</sup>, 2020

Dan Kuphal, Jacob Hein

March 29, 2020

1. See js file

2.

A.  $(\lambda u. (\lambda z. \underline{u}(z)) (\lambda u. \underline{u} \lambda u. (\underline{x})))$

B.  $(\lambda x. (\lambda \underline{x}. (\underline{\emptyset} \underline{x})) \lambda z. ((\lambda w. \underline{w}. ((\underline{w} \underline{z}) \underline{\emptyset}) \underline{\emptyset})))$

C.  $\lambda x. (\lambda \underline{x}. \lambda z. (\underline{z} \underline{x})) \lambda z. \lambda z. (\underline{x} \underline{z})$

D.  $(\lambda x. \lambda y. \lambda z. ((\underline{x} (\underline{z} \lambda x. (\underline{y} \underline{x}))) \underline{x})) \lambda y. \lambda x. (\underline{y} \lambda x. (\underline{z}))$

3.

- a. [case 2c]  $\lambda a. u$
- b. [case 2a]  $\lambda v. u$
- c. [case 2a]  $\lambda v. w$
- d. [case 2b]  $\lambda w. u$
- e. [case 2c]  $\lambda a. a$
- f. [case 2a]  $\lambda v. v$
- g. [case 2b]  $\lambda w. w$

4.

- a. [case 3]  $(\lambda f. \lambda a. (g (g y) ) y)$
- b. [case 3]  $((w \lambda x. (x w)) \lambda z. ((w w) z))$
- c. [case 2c]  $\lambda a. \lambda u. ((g a) u)$
- d. [case 3]  $(\lambda a. (\lambda b. (b (f x)) ((f x) a)) \lambda g. (f x))$
- e. [case 2c]  $\lambda a. \lambda x. \lambda b. z$