



กองบริหารงานของกรมราชทัณฑ์
 และคณะกรรมการบริหารกรมราชทัณฑ์
 003510
 เลขที่: ๕3 ก.พ. 2559

หน่วยประสานงาน มท.อภส.
 เลขที่รับ ๑๒๑๐
 วันที่ 19 ต.ค. 2559
 เวลา 11.11 น.

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานบริการวิชาการ สำนักงานบริการวิชาการ โทรภายใน ๒๐๕๐ - ๒๐๕๑
 ที่ ศธ ๐๕๑๓.๑๐๑๔๕/ว๑๑๒๓ วันที่ ๑๘ มกราคม ๒๕๕๙
 เรื่อง แจ้งเวียนข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการพัฒนาวิชาการ พ.ศ. ๒๕๕๙
 เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานวิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จ.สกลนคร

มท.อภส.
 0343
 เลขที่รับ
 วันที่ 22 ม.ค. 2559
 เวลา 13.00 น.

เพื่อให้การดำเนินงานโครงการพัฒนาวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย และมีศักยภาพความพร้อมในการให้บริการวิชาการตามความเชี่ยวชาญเฉพาะของหน่วยงานต่างๆ และบุคลากร สำนักงานบริการวิชาการ จึงขอแจ้งเวียนข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการพัฒนาวิชาการ พ.ศ. ๒๕๕๙ ที่ได้รับการอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ ๑๓ มกราคม ๒๕๕๙

ทั้งนี้ท่านสามารถดาวน์โหลดข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการพัฒนาวิชาการ พ.ศ. ๒๕๕๙ ได้ที่เว็บไซต์ของสำนักงานบริการวิชาการ <http://kuservice.ku.ac.th>

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาแจ้งเวียนผู้เกี่ยวข้องให้ทราบและถือปฏิบัติต่อไป หากท่านมีข้อสงสัย ประการใด โปรดประสานงานกับคุณมลฤดี ศรีแดงอ่อน และคุณวรารภรณ์ ภายศรี โทรภายใน ๒๐๕๐ - ๒๐๕๑ หรือ งานบริการวิชาการ สำนักงานบริการวิชาการ ห้อง ๔๐๖ ชั้น ๔ อาคารวิจัยและพัฒนา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและแจ้งผู้เกี่ยวข้องถือปฏิบัติ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานวิทยาเขตฯ
 เพื่อโปรดทราบ

ดร.ดารัง ศรีพระราม

(ดร.ดารัง ศรีพระราม)

รักษาการแทนรองอธิการบดีฝ่ายบริการวิชาการ

๒๕ ม.ค. ๒๕๕๙

เรียน: มท.อภส./สท.อภส./มท.อภส.
 เพื่อโปรดทราบ เกียรติยศ

๒๗ ม.ค. ๒๕๕๙

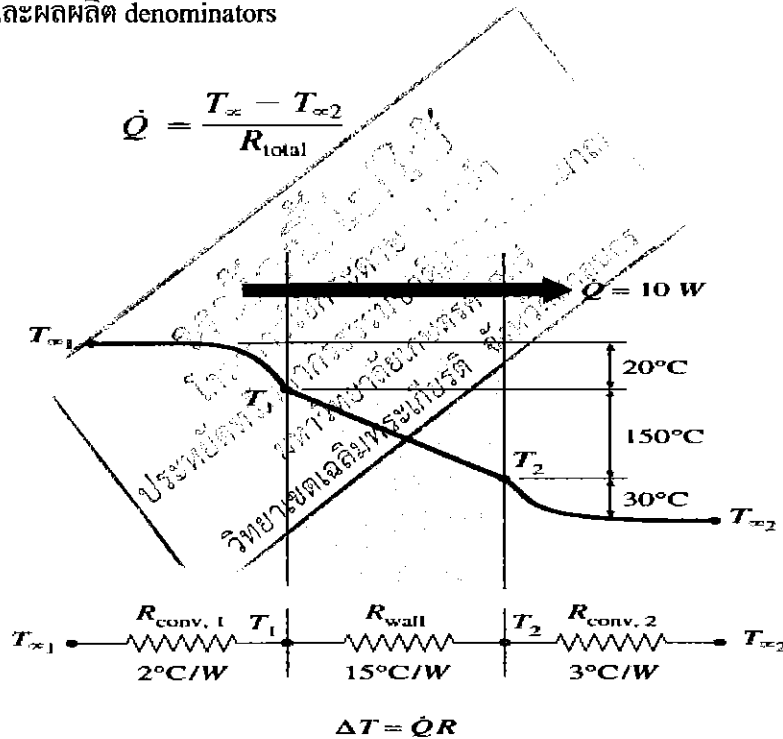
ตามลำดับดังแสดงในรูปของอุณหภูมิแตกต่างกันไปในผนังเป็นเส้นตรงและวิธี asymptotically T_1 และ T_2 ในของเหลว

ภายใต้เงื่อนไขที่เรามีความมั่นคง

$$\left(\begin{array}{c} \text{Rate of} \\ \text{heat convection} \\ \text{into the wall} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Rate of} \\ \text{heat conduction} \\ \text{through the wall} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Rate of} \\ \text{heat convection} \\ \text{from the wall} \end{array} \right)$$

หรือ
$$\dot{Q} = h_1 A(T_{\infty 1} - T_1) = kA \frac{T_1 - T_2}{L} = h_2 A(T_2 - T_{\infty 2})$$

เพิ่ม numerators และผลผลิต denominators



รูป อุณหภูมิลดลงทั่วชั้นคือสัดส่วนของความต้านทานความร้อน

Multilayer Plane Walls

ในทางปฏิบัติเรามักจะพบผนังที่ประกอบด้วยหลายชั้นที่แตกต่างกันวัสดุ แนวคิดต้านทานความร้อนยังสามารถใช้ในการกำหนดอัตราการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังคอมโพสิตเช่น ที่คุณอาจจะเคยได้อยู่แล้วนี่จะกระทำโดยเพียงแค่สังเกตว่าการต่อต้านการนำ L เป็นของผนังแต่ละเชื่อมต่อกันในชุดและการใช้



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ว่าด้วยการพัฒนาวิชาการ พ.ศ. ๒๕๕๙

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดให้มีข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการพัฒนา
วิชาการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ (๑๑) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ. ๒๕๕๘ และโดยอนุมัติของสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ ๑๑/๒๕๕๘
เมื่อวันจันทร์ที่ ๒๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๘ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการพัฒนาวิชาการ
พ.ศ. ๒๕๕๙”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกประกาศสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เรื่อง ระเบียบว่าด้วยการพัฒนา
วิชาการ พ.ศ. ๒๕๕๑

ข้อ ๔ ในข้อบังคับนี้

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

“ส่วนงาน” หมายความว่า ส่วนงานที่มีการแบ่งส่วนงานตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๘

“หน่วยงาน” หมายความว่า หน่วยงานภายในส่วนงาน

“คณะกรรมการบริหาร” หมายความว่า คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

“ค่าอำนวยความสะดวกบริการของมหาวิทยาลัย” หมายความว่า อัตราค่าธรรมเนียมบริการ
ที่มหาวิทยาลัยเรียกเก็บจากค่าให้บริการพัฒนาวิชาการตามข้อบังคับนี้

“ค่าให้บริการพัฒนาวิชาการ” หมายความว่า ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาวิชาการ

“โครงการ” หมายความว่า โครงการพัฒนาวิชาการ

“การพัฒนาวิชาการ” หมายความว่า การศึกษาวิจัย (เฉพาะการวิจัยเชิงศึกษาวิจัย)

การวิเคราะห์และประมวลผลการทดสอบ การตรวจสอบ การสำรวจ การประมวลผล การวางระบบ
การออกแบบ การประดิษฐ์ การสร้าง การผลิต การควบคุม การติดตั้ง การซ่อมแซม การปรับปรุง
การประกอบ การส่งเสริม การพัฒนาวางแผน การติดตามประมวลผล การฝึกอบรม การจัดประชุมสัมมนา

ไฟฟ้าคล้ายคลึงนั้นคือโดยการหารแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างสองพื้นผิวที่เป็นที่รู้จักอุณหภูมิ โดยความต้านทานความร้อน

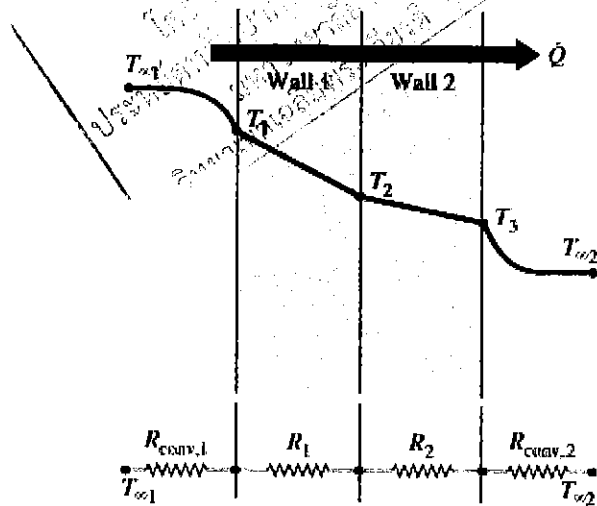
พิจารณาผนังที่ประกอบด้วยสองชั้น (เช่นผนังอิฐที่มีชั้นของฉนวน) อัตราการถ่ายเทความร้อนคงที่ผ่านทางนี้สองชั้นคอมโพสิตผนังจะแสดงเป็น

$$\dot{Q} = \frac{T_{\infty 1} - T_{\infty 2}}{R_{\text{total}}}$$

ที่ R_{total} เป็นความต้านทานความร้อนรวมแสดงเป็น

$$\begin{aligned} R_{\text{total}} &= R_{\text{conv}, 1} + R_{\text{wall}, 1} + R_{\text{wall}, 2} + R_{\text{conv}, 2} \\ &= \frac{1}{h_1 A} + \frac{L_1}{k_1 A} + \frac{L_2}{k_2 A} + \frac{1}{h_2 A} \end{aligned}$$

แนวคิดต้านทานความร้อนถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการปฏิบัติเพราะมันเป็นสัญชาตญาณง่ายต่อการเข้าใจและมันได้พิสูจน์ให้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากมายของปัญหาการถ่ายเทความร้อน แต่มันเป็นระบบ จำกัดซึ่งอัตราการถ่ายเทความร้อน \dot{Q}



To find T_1 : $\dot{Q} = \frac{T_{\infty 1} - T_1}{R_{\text{conv}, 1}}$

To find T_2 : $\dot{Q} = \frac{T_{\infty 1} - T_2}{R_{\text{conv}, 1} + R_1}$

To find T_3 : $\dot{Q} = \frac{T_3 - T_{\infty 2}}{R_{\text{conv}, 2}}$

การจัดประชุมวิชาการ การให้คำปรึกษา หรือการให้บริการทางวิชาการอื่นๆ ที่ส่วนงานของมหาวิทยาลัย หรือพนักงานมหาวิทยาลัย ข้าราชการ พนักงานส่วนงาน พนักงานราชการ หรือนิสิตร่วมกัน หรือร่วมกับ ส่วนงาน หรือบุคคลภายนอกให้บริการแก่ส่วนราชการ องค์การ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน แต่ทั้งนี้ ไม่รวมถึง หน่วยงานที่มหาวิทยาลัยขอความช่วยเหลือเงินอุดหนุนจากส่วนราชการ องค์การ รัฐวิสาหกิจ เอกชน หรือ จากองค์การระหว่างประเทศ

ข้อ ๕ หลักเกณฑ์และข้อกำหนดอื่นๆ ตลอดจนวิธีปฏิบัติที่จำเป็นต่างๆ เกี่ยวกับการพัฒนา วิชาการนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ ให้คณะกรรมการบริหารเป็นผู้พิจารณากำหนด

ข้อ ๖ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้

หมวดที่ ๑
บททั่วไป

ข้อ ๗ งานพัฒนาวิชาการต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ๗.๑ เป็นงานที่ต้องใช้ความรู้ ความสามารถทางวิชาการ หรือทักษะเฉพาะทาง ที่สนับสนุนวิชาการที่มีการเรียน การสอน การวิจัย ตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย หรือ
- ๗.๒ เป็นงานที่มีส่วนเผยแพร่ชื่อเสียงวิชาการของมหาวิทยาลัย หรือ
- ๗.๓ เป็นงานที่มีส่วนช่วยในการฝึกงาน ฝึกทักษะของนิสิตมหาวิทยาลัยในสาขาวิชาที่ศึกษา หรือ
- ๗.๔ เป็นงานที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยีและคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยส่วนรวมของประเทศ

หมวดที่ ๒
การรับงาน

ข้อ ๘ ให้หัวหน้าส่วนงาน หรือเทียบเท่าขึ้นไป ทำหน้าที่รับงานพัฒนาวิชาการ และให้มี หน้าที่รับผิดชอบกำหนดแผนงานและบุคลากรที่ดำเนินงาน ทั้งในระดับหัวหน้าโครงการ ที่ปรึกษา และผู้ร่วมงานทุกระดับ

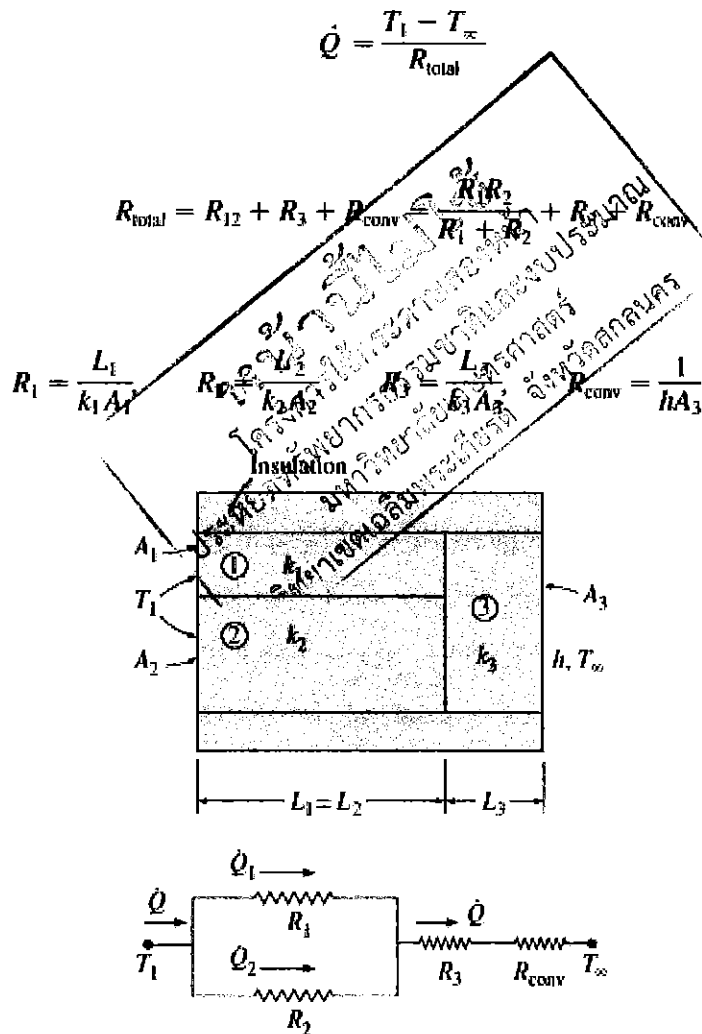
ข้อ ๙ การรับงานพัฒนาวิชาการ ต้องตรงกับความเชี่ยวชาญของบุคลากรหรือส่วนงาน ทั้งนี้ ต้องไม่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานประจำและภารกิจของส่วนงาน ผู้รับงานจะต้องดูแลหัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมงานทุกคนให้ปฏิบัติตามภาระงานด้านการเรียน การสอน การดูแลเอาใจใส่นิสิต และภาระงานขั้นต่ำ ที่ต้องทำประจำตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดของส่วนงานอันเป็นหน้าที่หลัก ให้ดำเนินการไปโดยเรียบร้อย

GENERALIZED THERMAL RESISTANCE NETWORKS

แนวคิดด้านทานความร้อนหรือการเปรียบเทียบไฟฟ้าสามารถนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาการถ่ายเทความร้อนคงที่ที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นขนานหรือรวมจัดชุดขนาน แม้ว่าปัญหาดังกล่าวมักจะมีสองหรือแม้กระทั่งสามมิติการแก้ปัญหาโดยประมาณได้โดยการสมมติ onedimensional การถ่ายเทความร้อนและการใช้เครือข่ายความต้านทานความร้อน

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \longrightarrow R_{total} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

ตอนนี้พิจารณาจัดชุดขนานรวมแสดงในรูป อัตรารวมของการถ่ายโอนความร้อนผ่านระบบคอมโพสิตนี้สามารถอีกครั้งจะแสดงเป็น



รูป เครือข่ายความต้านทานความร้อนสำหรับจัดชุดขนานรวมกัน

การถ่ายเทความร้อนจากพื้นผิวที่มีครีบอกู่ตรา

สมการ ครีบอกู่ตรา พิจารณาปริมาณธาตุของครีบอกู่ตราที่ x สถานที่ที่มีความยาวของ x, crosssectionalพื้นที่ของ AC, และปริมาตรของ p ดังแสดงในรูป ภายใต้เงื่อนไขสมดุลพลังงานในองค์ประกอบหนึ่งสไล่มนี้ จะแสดงเป็น

ข้อ ๑๐ ให้ผู้รับงานพิจารณาเลือกผู้ร่วมงานในหลักเกณฑ์ดังนี้

๑๐.๑ งานพัฒนาวิชาการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิชาที่มีการสอนตามหลักสูตร ให้พิจารณานิสิตที่เรียนวิชานั้นๆ เข้าเป็นผู้ร่วมงานด้วย

๑๐.๒ งานพัฒนาวิชาการที่เกี่ยวกับการค้นคว้าวิจัย ให้พิจารณานิสิตที่มีความรู้ความสามารถตรงกับงานเข้าเป็นผู้ร่วมงานอันดับแรก และนิสิตทั่วไปเป็นอันดับรอง

๑๐.๓ งานพัฒนาวิชาการที่พนักงานมหาวิทยาลัย ข้าราชการ พนักงานส่วนงาน พนักงานราชการและลูกจ้างของมหาวิทยาลัย มีความรู้ ความสามารถตรงตามลักษณะงาน และให้ส่วนงานพิจารณาบุคลากรดังกล่าวเป็นผู้ร่วมงานด้วย

ข้อ ๑๑ ในกรณีทำงานนั้นต้องใช้บุคลากรมากกว่าหนึ่งหน่วยงานหรือหนึ่งส่วนงาน ให้ผู้รับงานทำความตกลงกับผู้ร่วมงานดำเนินการร่วมกัน และให้ส่วนงานที่เกี่ยวข้องกลั่นกรองและให้ความเห็นชอบก่อนเสนอมหาวิทยาลัย

กรณีรับงานพัฒนาวิชาการในนามมหาวิทยาลัย สักส่วนของผู้เชี่ยวชาญในโครงการหรือมีการจ่ายค่าตอบแทนให้กับบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่าร้อยละห้าสิบ กรณีไม่สามารถดำเนินการได้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้น โดยหัวหน้าโครงการต้องชี้แจงเหตุผลตามความจำเป็น

ในกรณีรับงานร่วมกับหน่วยงานภายนอก ให้มีการแยกสัดส่วนงานให้ชัดเจน ทั้งข้อเสนอโครงการ ข้อเสนอด้านราคา รวมทั้งความรับผิดชอบในสัญญา

หมวดที่ ๓

การกำหนดและการจัดสรรค่าให้บริการ

ข้อ ๑๒ การกำหนดค่าให้บริการพัฒนาวิชาการ มีรายละเอียดค่าใช้จ่าย ดังต่อไปนี้

๑๒.๑ ค่าจ้างชั่วคราวสำหรับบุคลากรประจำโครงการเต็มเวลา

๑๒.๒ ค่าตอบแทนสำหรับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

๑๒.๓ ค่าวัสดุ

๑๒.๔ ค่าใช้สอยและค่าเสื่อมราคาครุภัณฑ์

๑๒.๕ ค่าสาธารณูปโภค

๑๒.๖ ค่าครุภัณฑ์

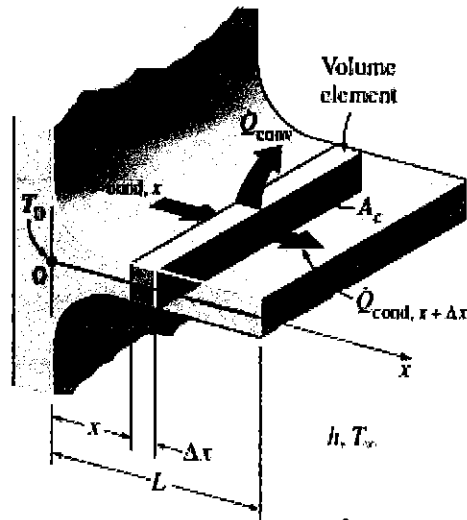
๑๒.๗ ค่าที่ดิน สิ่งก่อสร้าง รวมค่าปรับปรุง ซ่อมแซมและต่อเติม

๑๒.๘ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ประเมินตามจ่ายจริง

๑๒.๙ ค่าอำนวยการบริการของมหาวิทยาลัย ให้กำหนดค่าอำนวยการบริการ ร้อยละสิบห้าของค่าให้บริการพัฒนาวิชาการ ไม่รวมค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง โดยคิดจากค่าให้บริการพัฒนาวิชาการในแต่ละงวด อัตราค่าใช้จ่ายในรายการต่างๆ ในหัวข้อนี้ ให้เป็นไปตามที่ตกลงในสัญญาหรือตามรายละเอียดที่ได้รับอนุมัติ โดยให้แล้วเฉลี่ยจ่ายได้เท่าที่จ่ายจริงตามความจำเป็นของโครงการ

$$\left(\begin{array}{l} \text{Rate of heat} \\ \text{conduction into} \\ \text{the element at } x \end{array} \right) = \left(\begin{array}{l} \text{Rate of heat} \\ \text{conduction from the} \\ \text{element at } x + \Delta x \end{array} \right) + \left(\begin{array}{l} \text{Rate of heat} \\ \text{convection from} \\ \text{the element} \end{array} \right)$$

$$\dot{Q}_{\text{cond},x} = \dot{Q}_{\text{cond},x+\Delta x} + \dot{Q}_{\text{conv}}$$



ปริมาณของครีบที่ตำแหน่ง x ที่มีความยาวของ x , ดัดขวางพื้นที่ของ A_c , และของ p

หน้าไม่ใช้
 โครงการใช้กระดาษสองหน้า
 ประเด็นทรัพยากรธรรมชาติและระบบปริมาณ
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

ข้อ ๑๓ เงินค่าอำนาจบริการของมหาวิทยาลัยตามข้อ ๑๒.๙ ให้หักให้ส่วนกลางมหาวิทยาลัย ในอัตราหนึ่งในสาม และให้ส่วนงานในอัตราสองในสาม

กรณีมีเงินเหลือจ่ายของโครงการ ให้ดำเนินการจัดสรรในอัตราเดียวกันกับค่าอำนาจบริการของมหาวิทยาลัย

ทั้งนี้ สัดส่วนค่าอำนาจบริการของส่วนงานให้เป็นไปตามเกณฑ์หรือการตกลงภายในของแต่ละส่วนงาน สำหรับค่าอำนาจบริการของส่วนกลางมหาวิทยาลัย ให้จัดสรรเพื่อการพัฒนางานด้านบริการวิชาการด้วยตามความเหมาะสม

หมวดที่ ๔

การรับและการเบิกจ่าย

ข้อ ๑๔ เงินค่าให้บริการพัฒนาวิชาการ ให้ดำเนินการบันทึกบัญชีเป็นเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย

การใช้เงินรายได้ตามวรรคหนึ่ง ให้เป็นไปตามแผนการใช้เงินตามข้อ ๑๒ และการจัดซื้อจัดจ้างของโครงการให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อบังคับนี้

ข้อ ๑๕ ให้หัวหน้าโครงการดำเนินการเบิกจ่ายงบประมาณที่ได้รับในแต่ละงวดดังนี้

๑๕.๑ ส่วนที่ ๑ ค่าใช้จ่ายของโครงการให้เบิกจ่ายได้ในอัตราร้อยละแปดสิบห้า จากค่าให้บริการพัฒนาวิชาการที่ได้รับจริงในแต่ละงวด

๑๕.๒ ส่วนที่ ๒ ค่าอำนาจบริการของมหาวิทยาลัยให้ดำเนินการจัดสรรในอัตราร้อยละสิบห้า จากค่าให้บริการพัฒนาวิชาการที่ได้รับจริงในแต่ละงวดให้กับส่วนงานที่เกี่ยวข้องทันที

ข้อ ๑๖ เพื่อให้โครงการดำเนินไปด้วยความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูงสุด ให้หัวหน้าโครงการใช้ดุลยพินิจและมีอำนาจในการจัดซื้อจัดจ้าง ตามรายการค่าใช้จ่ายของโครงการที่ได้รับอนุมัติตามข้อ ๑๒ หรือตามสัญญาหรือบันทึกข้อตกลง โดยคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของมหาวิทยาลัยและต้องมีหลักฐานการจ่ายในแต่ละครั้งประกอบการจ่ายเงิน

หากกรณีมีค่าปรับและต้องจ่ายตามเงื่อนไข ให้เป็นความรับผิดชอบและเป็นค่าใช้จ่ายของโครงการ

กรณีเสร็จสิ้นโครงการหากมีครุภัณฑ์ ที่ดินสิ่งก่อสร้างที่เกิดขึ้นจากการจัดทำโครงการ ให้ดำเนินการส่งมอบตามเงื่อนไขของสัญญาหรือข้อตกลงการว่าจ้าง หากมิได้ระบุไว้ ให้ทำการโอนหรือส่งมอบให้ส่วนงานที่รับงานพัฒนาวิชาการ

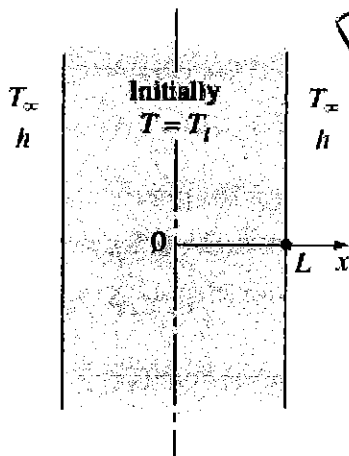
บทที่ 4 การนำความร้อนชั่วคราว

TRANSIENT HEAT CONDUCTION IN LARGE PLANE WALLS, LONG CYLINDERS, AND SPHERES WITH SPATIAL EFFECTS

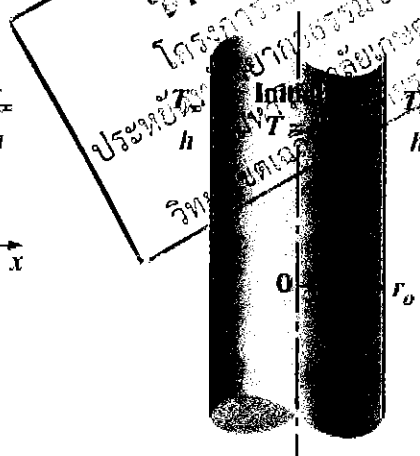
เราถือว่าร่างกายที่เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในร่างกายเป็นสำคัญนั่นคือร่างกายที่ยังคงเกือบ isothermal ในระหว่างกระบวนการ ขนาดที่ค่อนข้างเล็กของวัสดุที่นำไฟฟ้าสูงประมาณพฤติกรรมนี้ อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปอุณหภูมิภายในร่างกายจะเปลี่ยนจากซ้ายไปที่จุดเช่นเดียวกับเวลา ในส่วนนี้เราจะพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่มีเวลาและตำแหน่งในหนึ่งมิติปัญหาดังกล่าวเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับผนังเครื่องบินขนาดใหญ่ถังนานและทรงกลม

การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของอุณหภูมิกับเวลาในผนังเครื่องบินเป็น แสดงในรูป เมื่อกำแพงได้สัมผัสกับรอบกลางที่ $T = T_i$ ที่ $t = 0$, ทั้งผนังเป็นที่ที่อุณหภูมิเริ่มต้น แต่อุณหภูมิผนังและใกล้พื้นผิวเริ่มลดลงเป็นผลมาจากความร้อน โอนจากผนังเพื่อกลางรอบ นี้จะสร้างอุณหภูมิ

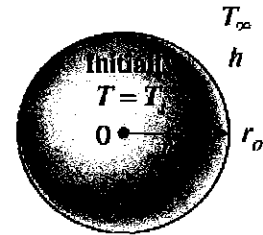
การไล่ระดับสีในผนังและการนำความร้อนประทับจิตจากส่วนด้านในของผนังที่มีต่อพื้นผิวด้านนอกของโปรดทราบว่าคุณสมบัติที่ใจกลางของยังคงอยู่ที่ผนัง T_i จนกว่า $T_i > T_\infty$ และที่อุณหภูมิภายในผนังยังคงสมมาตรตลอดเวลาเกี่ยวกับเครื่องบินศูนย์กลางอุณหภูมิได้รับการประจบสอพลอและเมื่อเวลาผ่านไปเป็นผลมาจากการถ่ายเทความร้อนและในที่สุดก็กลายเป็นเครื่องแบบที่ $T = T_\infty$ นั่นคือผนังถึงสมดุลความร้อนกับสภาพแวดล้อม ที่จุดนั้นการถ่ายเทความร้อนจะหยุดตั้งแต่นั้น ไม่มียาวแตกต่างอุณหภูมิ การอธิบายที่คล้ายกันจะได้รับเป็นเวลานานกระบอกหรือทรงกลม



(a) A large plane wall



(b) A long cylinder



(c) A sphere

รูป แผนผังของง่ายรูปทรงเรขาคณิตที่ความร้อน โอนเป็นหนึ่งมิติ

Dimensionless temperature:

$$\theta(x, t) = \frac{T(x, t) - T_\infty}{T_i - T_\infty}$$

Dimensionless distance from the center:

$$X = \frac{x}{L}$$

Dimensionless heat transfer coefficient:

$$Bi = \frac{hL}{k} \quad \text{(Biot number)}$$

Dimensionless time:

$$\tau = \frac{\alpha t}{L^2} \quad \text{(Fourier number)}$$

หมวดที่ ๕
การดำเนินงานและการรายงาน

ข้อ ๑๗ ให้หัวหน้าส่วนงานหรือเทียบเท่าขึ้นไปเป็นผู้รับงานพัฒนาวิชาการ มอบหมายให้หัวหน้าโครงการจัดทำเอกสารโครงการ โดยกำหนดแผนงาน รายละเอียดการดำเนินงาน งบประมาณและบุคลากรที่ดำเนินงาน ทั้งในระดับหัวหน้าโครงการ ที่ปรึกษาและผู้ช่วยงานทุกระดับ เสนอขออนุมัติผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้น ตามแบบฟอร์มที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ให้หัวหน้าส่วนงานที่รับงานพัฒนาวิชาการเป็นผู้อนุมัติโครงการที่มีวงเงินครั้งละไม่เกินสามล้านบาท ถ้าวางเงินเกินสามล้านบาท ให้อธิการบดีหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายเป็นผู้อนุมัติ

ให้หัวหน้าส่วนงานที่รับงานพัฒนาวิชาการจัดทำรายงานโครงการที่ได้รับอนุมัติ เสนอมหาวิทยาลัยทราบทุกเดือน ทั้งนี้ ในกรณีที่เป็นการในลักษณะการศึกษาวิจัย ให้หน่วยงานที่มหาวิทยาลัยมอบหมายให้กำกับดูแลงานพัฒนาวิชาการ สำเนาแจ้งหน่วยงานที่มหาวิทยาลัยมอบหมายให้กำกับดูแลงานวิจัยทราบ

ข้อ ๑๘ หัวหน้าส่วนงานที่รับงานพัฒนาวิชาการ ต้องสั่งการมอบหมายหัวหน้าโครงการให้จัดทำรายงานการดำเนินงาน และสรุปรายรับ-รายจ่ายจริงเสนอมหาวิทยาลัยภายในทศสัปดาห์ หลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินการนั้นๆ ทั้งนี้ หลักฐานเกี่ยวกับการเงินให้หัวหน้าโครงการเก็บรักษาไว้เพื่อการตรวจสอบ

ข้อ ๑๙ หากหัวหน้าโครงการไม่อาจดำเนินงานให้เป็นไปตามพันธะกรณี ให้หัวหน้าโครงการแจ้งให้หัวหน้าส่วนงานทราบภายในสิบห้าวัน และให้หัวหน้าส่วนงานแจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบภายในยี่สิบวัน นับจากวันที่ทราบว่าไม่อาจดำเนินงานได้ตามพันธะกรณี

ข้อ ๒๐ การอนุมัติขยายระยะเวลาดำเนินงานโครงการ ให้เป็นอำนาจของอธิการบดี หรือรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมาย

ข้อ ๒๑ หากโครงการสิ้นสุดระยะเวลาดำเนินโครงการแล้ว ยังมีได้ดำเนินการขอขยายระยะเวลาหรือขออนุมัติปิดโครงการ หรือยกเลิกโครงการภายในทศสัปดาห์ นับจากวันที่สิ้นสุดระยะเวลาดำเนินโครงการ ให้หัวหน้าส่วนงานที่รับงานพัฒนาวิชาการมีหน้าที่เสนอรายงานต่อมหาวิทยาลัย เพื่อให้หัวหน้าโครงการขอใช้เงินหรือทำหนังสือรับสภาพหนี้ ตามมูลค่าวงงานที่คงค้างและค่าอำนวยความสะดวกที่ยังมิได้จัดสรร และหากหัวหน้าโครงการรายใดไม่ยอมขอใช้หรือทำหนังสือรับสภาพหนี้ ก็ให้ดำเนินการทางวินัยหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อไป

หากหัวหน้าส่วนงานที่รับงานพัฒนาวิชาการมิได้ปฏิบัติตามความในวรรคหนึ่ง โดยไม่มีเหตุผลอันควร ให้หัวหน้าส่วนงานที่รับงานพัฒนาวิชาการรับผิดชอบร่วมกับหัวหน้าโครงการในการขอใช้เงินหรือทำหนังสือรับสภาพหนี้ด้วย

การนำความร้อนชั่วคราวในของแข็ง SEMI-INFINITE

ของแข็ง ไม่มีที่สิ้นสุดของร่างกายที่มีความเยียบสงบพื้นผิวเครื่องบินเดี่ยวและขยายไปถึงอินฟินิตี้ใน ทุกทิศทางดังแสดงในรูป นี้ร่างกายเยียบสงบถูกนำมาใช้เพื่อแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิใน ส่วนของร่างกายที่เรามีความสนใจ (ภูมิภาคใกล้กับพื้นผิว) เป็นเพราะสถานะที่มีอุณหภูมิบนพื้นผิวเดี่ยว แผ่นดินเช่นสามารถได้รับการพิจารณาให้เป็นกลางกึ่งอนันต์ในการกำหนดรูปแบบของอุณหภูมิพื้นผิวของมันอยู่ใกล้กันนอกจากนี้ค่าพหุคูณสามารถจำลองเป็นสื่อกึ่งอนันต์ถ้าทั้งหมดที่เรามีความสนใจในการ เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในภูมิภาคใกล้หนึ่งของพื้นผิว, และพื้นผิวอื่น ๆ คือมากเกินไปที่จะมีผลกระทบต่อ พื้นที่ที่สนใจใด ๆ ในช่วงเวลาของการสังเกต

$$1 - \theta(x, t) = 1 - \frac{T(x, t) - T_\infty}{T_i - T_\infty} = \frac{T(x, t) - T_i}{T_\infty - T_i}$$

วิธีการแก้ปัญหาที่แท้จริงของชั่วคราวหนึ่งมิติปัญหาการนำความร้อนในกลางกึ่งอนันต์ที่เป็นครั้งแรกที่อุณหภูมิของ T_i และอยู่ภายใต้ที่จะพา ณ เวลา $t=0$ ได้รับและจะแสดงเป็น

$$\frac{T(x, t) - T_i}{T_\infty - T_i} = \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{\alpha t}}\right) - \exp\left(\frac{hx}{k} + \frac{h^2\alpha t}{k^2}\right) \left[\operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{\alpha t}} + \frac{h\sqrt{\alpha t}}{k}\right) \right]$$

การนำความร้อนชั่วคราวในระบบหลายมิติ

แผนภูมิอุณหภูมิชั่วคราวที่นำเสนอก่อนหน้านี้สามารถนำมาใช้เพื่อตรวจสอบการกระจายอุณหภูมิ และการถ่ายเทความร้อนในการนำความร้อนมิติเดียวปัญหาที่เกี่ยวข้องกับผนังเครื่องบินขนาดใหญ่ถาวร ทรงกลมและกลางกึ่งอนันต์ โดยใช้วิธีการที่เรียกว่าซ้อนผลิตภัณฑ์การแก้ปัญหาแผนภูมิเหล่านี้ยังสามารถใช้ในการสร้างโซลูชันสำหรับ twodimensional ปัญหาการนำความร้อนชั่วคราวที่พบในรูปทรงเรขาคณิตเช่นถึง สั้น, บาร์สี่เหลี่ยมยาวหรือทรงกระบอกกึ่งอนันต์หรือจานและแม้กระทั่งปัญหาสามมิติที่เกี่ยวข้องกับรูปทรง เรขาคณิตเช่นเป็นปริซึมสี่เหลี่ยมหรือกึ่งอนันต์บาร์สี่เหลี่ยม โดยมีเงื่อนไขว่าทุกพื้นผิวของของแข็งที่อาจจะ พาไปของเหลวเดียวกันที่ T_∞ อุณหภูมิ? กกับการถ่ายเทความร้อนเดียวกันสัมประสิทธิ์ h , และร่างกายเกี่ยวข้องกับ ความร้อนไม่ร้อน ดังรูปวิธีแก้ปัญหาในหลายมิติรูปทรงเรขาคณิตเช่นสามารถจะแสดงเป็นผลิตภัณฑ์ของ โซลูชันสำหรับการใช้รูปทรงเรขาคณิตหนึ่งมิติซึ่งแยกเป็นหลายมิติเรขาคณิต

ข้อ ๒๒ หากจะพึงมีการทำนิติกรรมหรือสัญญาระหว่างผู้รับงานกับผู้ให้บริการงานพัฒนา
วิชาการ ให้อธิการบดีหรือผู้ที่อธิการบดีมอบหมายให้เป็นผู้ลงนามในนิติกรรมหรือสัญญาในฐานะผู้แทนของ
มหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๓ ผู้ให้บริการงานพัฒนาวิชาการ ต้องจ่ายค่าบริการทั้งหมดให้มหาวิทยาลัย ยกเว้น
ในกรณีที่มีเงื่อนไขที่ตกลงกันในรายละเอียดของโครงการหรือตามสัญญาข้อ ๒๒

ข้อ ๒๔ ให้หน่วยงานที่มหาวิทยาลัยมอบหมายให้กำกับดูแลงานพัฒนาวิชาการ จัดทำ
ทะเบียนโครงการที่ได้รับอนุมัติ โดยให้ดำเนินการติดตามผล เฝ้าระวังการดำเนินงาน และรายงานผลเสนอ
อธิการบดีทราบ ทุกสิ้นปีบัญชีของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๕ ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการดำเนินการตามข้อบังคับนี้ ให้นำเสนออธิการบดี
วินิจฉัยชี้ขาดและมีคำสั่งตามที่เห็นสมควร คำวินิจฉัยหรือคำสั่งของอธิการบดีให้ถือเป็นที่สุด

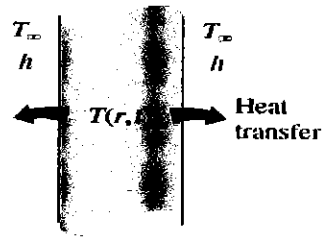
บทเฉพาะกาล

ข้อ ๒๖ โครงการใดที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการก่อนข้อบังคับนี้ใช้บังคับและยังไม่แล้วเสร็จ
ให้โครงการดำเนินการต่อไปตามระเบียบว่าด้วยการพัฒนาวิชาการ พ.ศ. ๒๕๕๑ จนกระทั่งแล้วเสร็จ และ
ให้ถือว่าการดำเนินการโครงการดังกล่าวนั้นถูกต้องตามข้อบังคับนี้

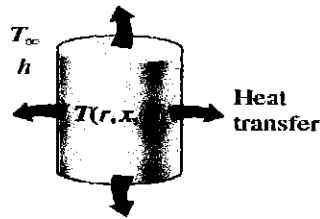
ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๙



(รองศาสตราจารย์วิโรจ อิมพิทักษ์)
นายกสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



(a) Long cylinder

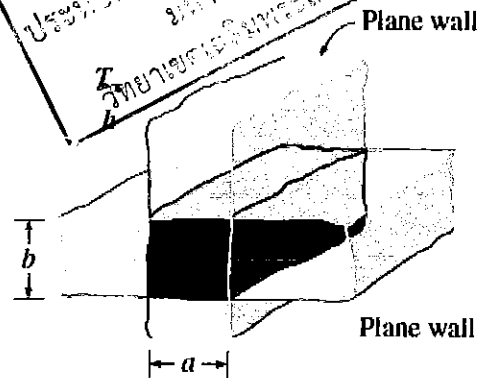


(b) Short cylinder (two-dimensional)

รูป อุณหภูมิในระยะสั้นกระบอกสัมผัสกับความร้อนจากทุกพื้นผิวแตกต่างกันไปทั้งในรัศมีและทิศทางตามแนวแกนและทำให้ความร้อนจะถูกโอนในทั้งสองทิศทาง

$$\left(\frac{T(r, x, t) - T_\infty}{T_i - T_\infty} \right)_{\text{short cylinder}} = \left(\frac{T(x, t) - T_\infty}{T_i - T_\infty} \right)_{\text{plane wall}} \left(\frac{T(r, t) - T_\infty}{T_i - T_\infty} \right)_{\text{infinite cylinder}}$$

ตัวอย่างเช่น โซลูชันสำหรับแกนของแท่งยาวที่มีส่วนเป็น AB ซึ่งเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นจุดตัดของสองผนังเครื่องบินอนันต์ของความหนาและสูงคงที่ และทำให้การกระจายอุณหภูมิชั่วคราวนี้บาร์สี่เหลี่ยมสามารถแสดงเป็น



รูป บาร์ของแข็งยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโปรไฟล์ของ B คือจุดตัดที่ผนังสองระนาบของความหนาและ b