

令和4年度 釧路工業高等専門学校専攻科

入 学 者 選 抜 学 力 検 査 問 題

建設・生産システム工学専攻

【 専 門 科 目 】

「機械設計製図」・「機械材料力学」・「機械材料・加工」

「建築計画」・「建築構造」・「建築材料・生産」

【 注 意 事 項 】

1. 検査開始の合図があるまで、この問題用紙を開かないこと。
2. 問題用紙は、表紙を含め合計16枚、科目ごとの枚数は以下のとおりである。

「機械設計製図」－3枚、「機械材料力学」－3枚、「機械材料・加工」－2枚

「建築計画」－2枚、「建築構造」－2枚、「建築材料・生産」－3枚

3. 解答用紙は、合計16枚、科目ごとの枚数は以下のとおりである。

「機械設計製図」－4枚、「機械材料力学」－4枚、「機械材料・加工」－1枚

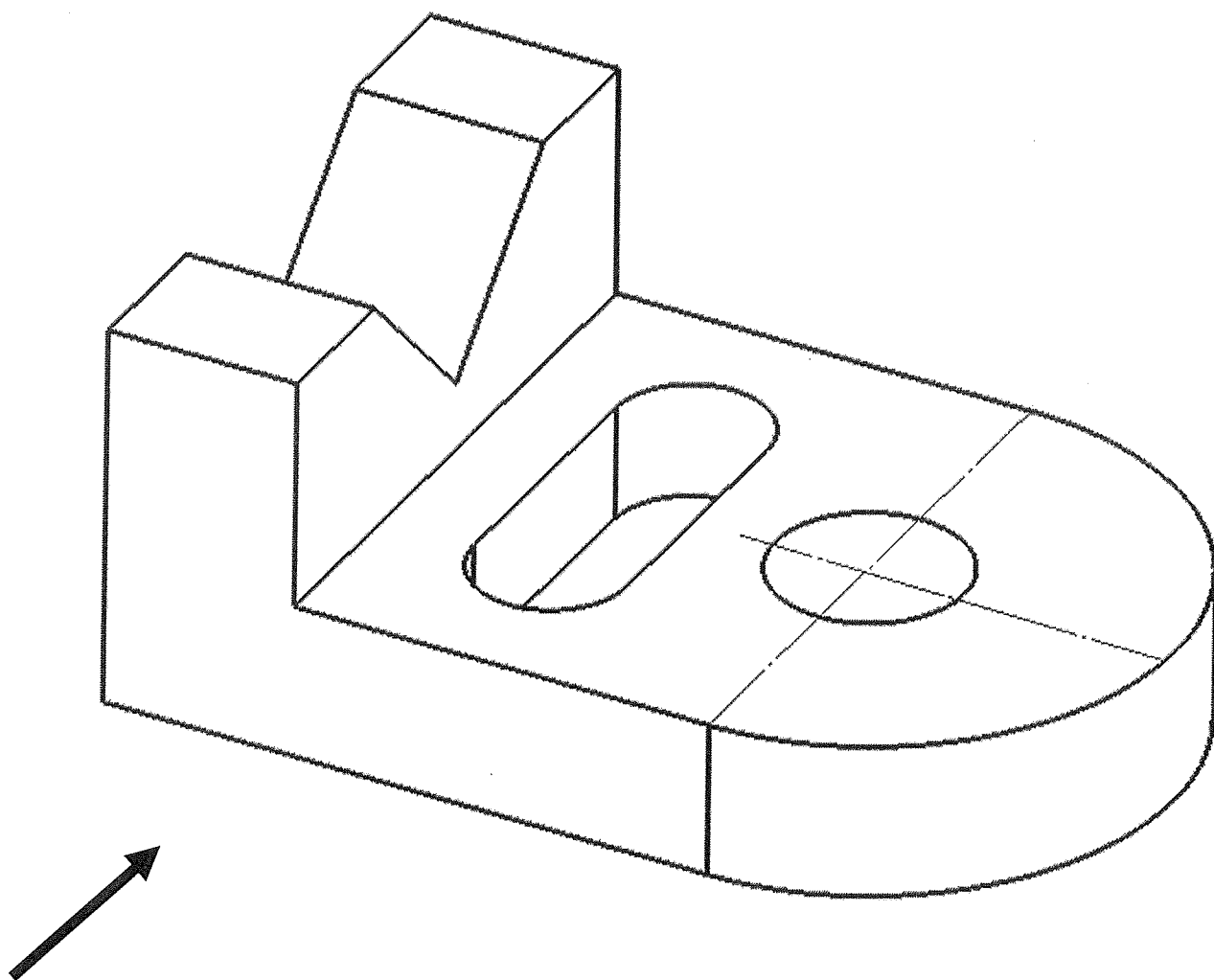
「建築計画」－2枚、「建築構造」－2枚、「建築材料・生産」－2枚

4. 問題は、全部で6科目あり、その中から2科目を選択して解答すること。
5. 選択した科目（2科目）は「科目選択表」の選択欄に○印を付すこと。なお、○印のついていない科目については採点の対象としない。
6. 科目ごとに使用する解答用紙が異なるので、記入する解答用紙を間違わないように注意すること。
7. 受検番号及び氏名は、解答用紙表紙所定の欄に記入すること。
8. この問題用紙は、検査終了時に持ち帰ること。

【機械設計製図】

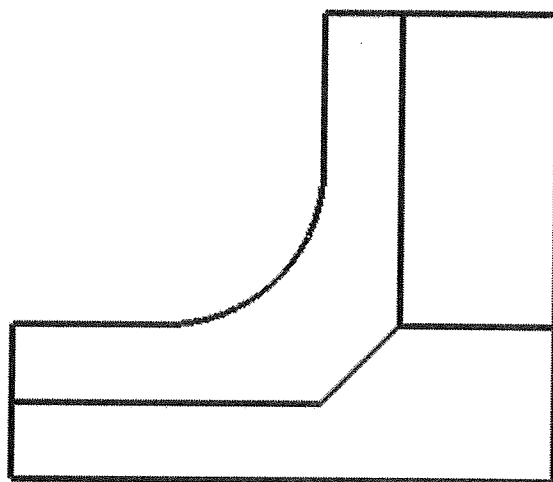
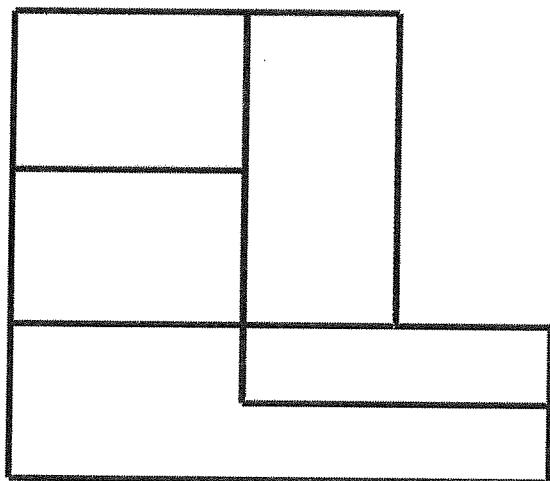
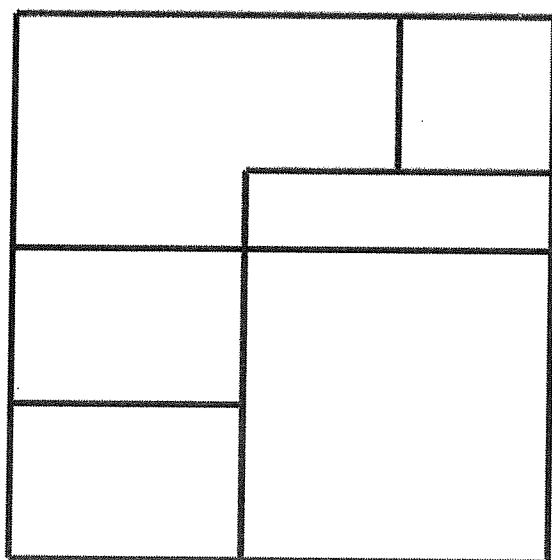
※注意事項 計算問題の解答にあたっては、途中計算式を解答欄にもれなく記すこと。

問題1 下図に示す物体を矢印の方向から見た図を正面図として、フリーハンドにて第三角法で三面図（正面図・平面図・右側面図）をかきなさい。（24点）



【機械設計製図】

問題2 下図に示す三面図（正面図・平面図・右側面図）の物体を等角投影図法またはキャビネット図法にてフリーハンドでかきなさい。（24点）



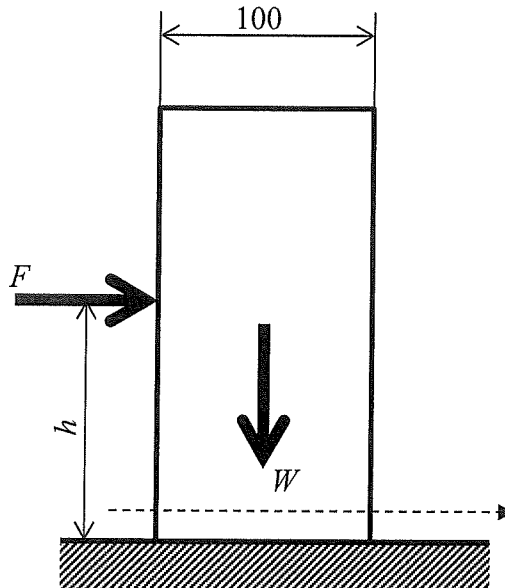
問題3 次の①～③の設問に答えなさい。（各8点，小計32点）

- ① 機械製図に用いる4つの「線の種類」を図示し、「その名称」を答えなさい。
- ② 材料記号FC200が示す「材料の名称」と各記号（F，C，200）の意味を答えなさい。
- ③ CAD（Computer Aided Design）について説明しなさい。
- ④ CAM（Computer Aided Manufacturing）について説明しなさい。

【機械設計製図】

問題4 水平面から 30° 傾いている斜面上に載っている物体の質量が 10kg のとき、この物体が斜面を滑り落ちないように止めておくために必要な力を求めなさい。ただし、この面の静摩擦係数を 0.3 とする。なお、平方根は開平する必要はない。(10点)

問題5 下図のように、断面が正方形(1辺の長さ 100mm)の角柱(重量 W)が水平面上に立てられている。これを水平方向の力 F で押して左から右へ滑らそうとする。このとき、角柱が転倒しないで滑るためには、作用点の高さ h が何 mm 以下であればよいかを求めなさい。ただし、角柱と平面との間の静摩擦係数は 0.25 とする。(10点)



令和4年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【機械材料力学】

※注意事項 (答えは解答欄に記入し, 必要な単位をつけること。)

問題1 長さ 600mm, 面積 100mm², ヤング率 70GPa の真直棒を 10kN の力で引張った。次の問いに答えなさい。(計 30 点)

- (1) 棒に作用する応力 σ の大きさを答えなさい。(10 点)
- (2) ひずみ ε の大きさを答えなさい。(10 点)
- (3) 棒の伸び量 Δl を答えなさい。(10 点)

問題2 Fig.2 は焼き戻しされた軟鋼の応力-ひずみ線図である。B,C,D,F,H および I 点の名称および D-F の現象名をそれぞれ漢字で答えなさい。(3 点×7=計 21 点)

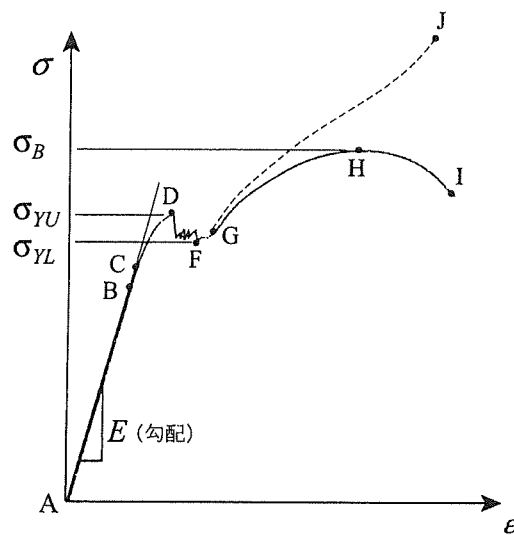


Fig.2

令和4年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【機械材料力学】

※注意事項 (答えは解答欄に記入し, 必要な単位をつけること。)

問題3 Fig.3 で示すように, ヒモ AC およびヒモ BC で質量 M の物体が下げられている。次の問に答えなさい。ただし, 重力加速度を g として, 平方根は開平する必要はない。ヒモの質量および伸びは無視できるほど小さい。(計 14 点)

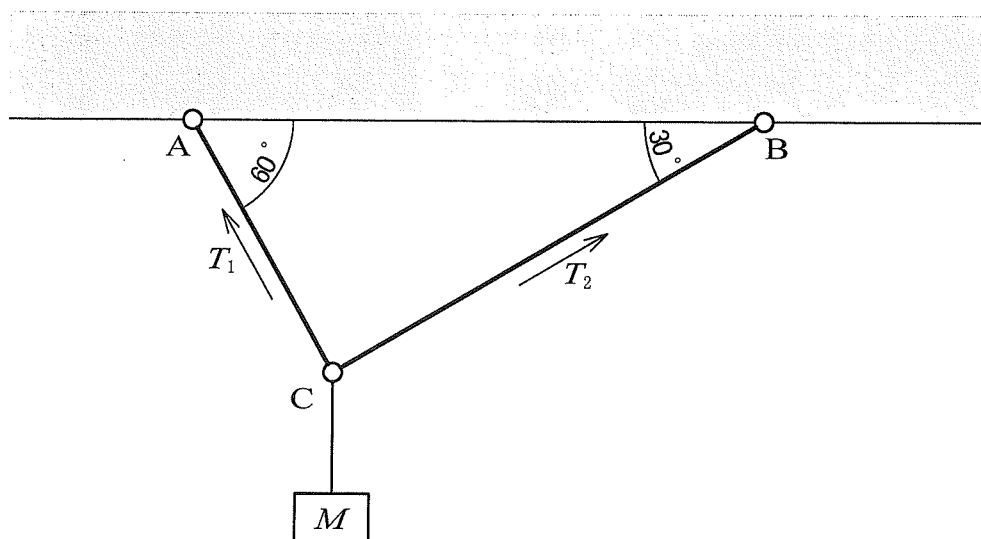


Fig.3

- (1) T_1 の大きさを答えなさい。(7 点)
- (2) T_2 の大きさを答えなさい。(7 点)

令和4年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【機械材料力学】

※注意事項 (答えは解答欄に記入し、必要な単位をつけること。)

問題4 Fig.4-1 に示す集中荷重を受ける断面が一樣な片持ちはりについて、次の間に答えなさい。Fig.4-2 は断面形状を示す。ただし、 $P_A = 150\text{N}$ 、 $P_B = 150\text{N}$ 、 $a = 360\text{mm}$ 、 $l = 540\text{mm}$ 。
(計 35 点)

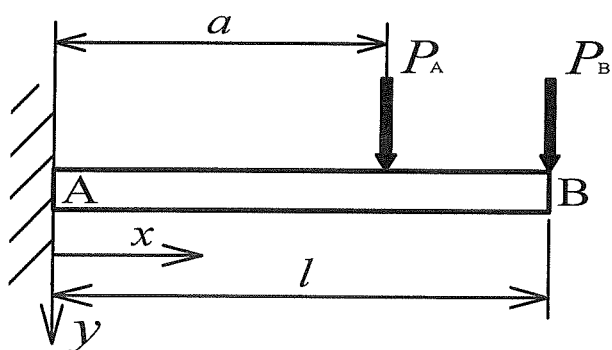


Fig.4-1

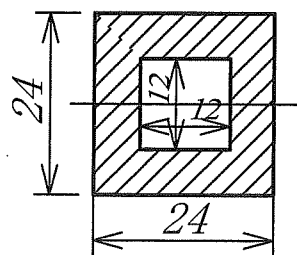
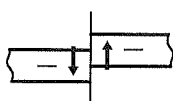
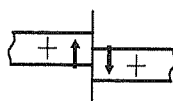
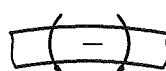
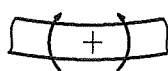


Fig.4-2

せん断力および曲げモーメントの正負は下図のようにしなさい。



せん断力の符号



曲げモーメントの符号

- (1) せん断力図を書きなさい。(7 点)
- (2) 曲げモーメント図を書きなさい。(7 点)
- (3) 最大曲げモーメント $M_{\max}$ の大きさを答えなさい。(7 点)
- (4) 中立軸回りの断面二次モーメント I の大きさを答えなさい。(7 点)
- (5) 最大曲げ応力 $\sigma_{\max}$ を答えなさい。(7 点)

令和4年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【機械材料・加工】

問題1 以下の(1)～(4)の文章に該当する炭素鋼の熱処理名称をそれぞれの解答欄に記入しなさい。
(各7点×4 = 28点)

- (1) 焼き入れした鋼は、内部応力のため硬くてもろいので、粘り強さを回復させる。
- (2) 加工硬化した材料の内部ひずみを除去して軟化させ、展延性を向上させる。
- (3) 加工によって乱れた鋼の組織を標準組織に直したり、製品の内部応力を除いたりする。
- (4) 材料のかたさを増し、標準組織でない中間組織を得る。

問題2 以下の表に示す各種アーク溶接法の特徴を読み、該当するアーク溶接法の名称を選択肢(a～h)から選び記号を用いて答えなさい。
(各3点×6 = 18点)

	アーク溶接法名称	特 徴
(1)		溶接棒に塗られた被覆材により、その特性が変わる。風に強く、屋外での作業が可能である。
(2)		粒状のフラックスを使い、太い溶接ワイヤによる、深い溶込みで大形製品の自動溶接に向く。
(3)		シールドガスにアルゴンを使った溶極式。各種金属の溶接が可能で良好な溶接部を得るが溶込みが浅い。溶接ロボットに組み込まれ、自動化されている。
(4)		シールドガスにアルゴンを使った非溶極式。熱の集中がよく、各種金属の薄板の品質の高い溶接ができる。おもに手動で溶接が行われる。
(5)		シールドガスに炭酸ガスを使った溶極式。炭素鋼の溶接に使われ、深い溶込みが得られる。
(6)		シールドガスにアルゴン+炭酸ガスを使った溶極式。ステンレス鋼材などで深い溶込みと、良好な溶接部が得られる。

— 選択肢 —

- a. 被覆アーク溶接, b. サブマージャーク溶接, c. ミグ溶接, d. ティグ溶接,
e. 炭酸ガスアーク溶接, f. マグ溶接, g. スポット溶接, h. フラッシュ溶接

令和 4 年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【機械材料・加工】

問題 3 旋盤とフライス盤について、(1)工具の特徴と運動、(2)工作物の形状と運動、(3)切削周速度の算出法を比べ、以下の表の空欄に記載しなさい。(各 5 点×6 = 30 点)

	旋盤	フライス盤
(1)工具の特徴と運動		
(2)工作物の形状と運動		
(3)切削周速度の算出法		

問題 4 次の文章に適する金属材料を解答欄に記入しなさい。(各 4 点×6= 計 24 点)

- (1) アルミニウムに銅を約 4%, マグネシウムとマンガンをそれぞれ約 0.5%加えた軽合金であり、強度と加工性に優れているため航空機などの構造材料として用いられる。
- (2) コバルトの粉末とタングステンカーバイド(WC)の粉末を混合し、それを焼結させて作った合金であり、切削工具に利用される。
- (3) カルシウムあるいはマグネシウムを加えることにより、黒鉛を球状にした鋳鉄のこと。
- (4) Cr, W, V などを含む合金鋼で 600℃付近まで硬さが軟化せず、粘り強さもあるので切削工具の材料として使われている。
- (5) 18%Cr, 8%Ni を含む合金鋼で軟質かつ延性に富み、耐食性、溶接性、耐熱性に優れているため化学工業装置などに使われている。
- (6) S と Mn あるいは Pb を加えられた鋼は、切粉が細かく分断され、切削性のすぐれた材料となる。

令和4年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【建築計画】

問題1 次の文章が適切な計画,あるいは正しい説明であれば○,誤っていれば×を記しなさい。
(2点×20=計40点)

- (1)独立住宅において,階段寸法を蹴上19cm,踏面22cmとして計画した。
- (2)独立住宅の子供室を,将来的に間仕切ることを考慮した共用の1室として計画した。
- (3)集合住宅の片廊下型は,一般に,階段室型に比べて,エレベーター1台当たりの住戸数を多くすることができ,各住戸の採光等均一化を図れるが,共用部分の通路側に居室を設けた場合,その居室のプライバシーを確保しにくい。
- (4)ボンエルフの手法は,歩行者と自動車の共存を目指すものである。歩行者と自動車を完全に分離させる手法はラドバーンシステムである。
- (5)2000~2500戸程度の住宅地を計画する場合,住宅地の中央に幹線道路を通し,住宅地の活性化を図る。
- (6)小学校において,児童の出入口と自動車の出入口とは,分離して計画する。
- (7)小学校の計画において,チームティーチングにより学習集団を弾力的に編成できるようにするため,クラスルームに隣接してオープンスペースを設けた。
- (8)地域図書館の児童閲覧室は幾分,騒がしい雰囲気となりやすいので,静かな雰囲気が求められる一般閲覧室とは分離して配置することが必要である。
- (9)地域図書館において新聞や雑誌などを気軽に読む空間として,レファレンスルームを設けた。
- (10)美術館において,従来の鑑賞するだけの展示から,ワークショップ等の参加型企画が増え,アトリエと展示室を一体として使う場合もある。
- (11)事務所建築のオフィスランドスケープは,固定間仕切りを使わず,ローパーティション・家具・植物などによって,適度なプライバシーを保った事務空間を形成することである。
- (12)レントابل比は,貸事務所ビルの収益性に関する一つの指標であり,非収益部分の床面積に対する収益部分の床面積の割合である。
- (13)患者が病室外で休憩したり,他の患者や見舞客と談話できるスペースをデイルームといい,病棟に必要なスペースである。
- (14)総合病院の計画において,病院管理の効率及び患者の動線を配慮して,外来部門を診療部門と病棟部門との間に配置した。
- (15)地球環境に負荷をかけないサステナブルな建築の計画では,地球環境と調和するように自然,風土,地域性,場所などの認識が何にもまして重要となる。
- (16)倉敷アイビースクエアは,日本におけるコンバージョンの先駆的事例であり,紡績工場の一部を撤去してできた二つの広場を中心として,ホテル,展示施設などにしたものである。
- (17)せんだいメディアテークは,2001年仙台市中心部に開館され,ミニシアター,ギャラリー,スタジオ,オープンスペース,図書館,映像・美術ライブラリー,バリアフリー情報提供施設といった機能が複合化された。設計は建築家の隈研吾である。
- (18)多目的トイレとは,高齢者・障害者など,様々な身体機能上の制約を受ける人々の利用を想定した便所であり,200cm×200cm程度の大きさで計画できる。
- (19)多人数の集中する扉では,避難時を想定して,外開きもしくは両開きとする。
- (20)外部に面する開き窓は,雨に濡れた際,水滴が室内に入らないように,内開きとする。

問題2 コミュニティセンターの一般的定義・性格を記しなさい。また,その施設内容を決定するためには,どのような調査が必要か記しなさい。(10点)

令和4年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【建築計画】

問題3 次の環境工学に関わる各指標の正しい単位を語群から選びなさい。

(2点×5=計10点)

① 気圧 ② 輝度 ③ 熱伝導率 ④ 音圧レベル ⑤ 絶対湿度

【語群】 W/mK W/m²K W/m² kg/kgDA %RH hPa dB Hz cd/m² lx

問題4 「環境工学」に関する各記述の〔 〕に入る適切な語句を語群から選びなさい。

(2点×10=計20点)

- ・人間の温熱感覚は、環境側の温度、湿度、気流、〔①〕熱と、人体側の着衣量、〔②〕量の6要素で決まる。
- ・壁を介して高温側空間から低温側空間へ流れる熱移動のことを熱〔③〕といい、見掛け上、物体間の熱の移動がなくなった状態のことを熱〔④〕という。
- ・室内の照度の均一性を表す指標を〔⑤〕度といい、室内の最低照度と最高照度（または平均照度）の比で表わされる。
- ・全天空照度に対する室内のある点の照度の割合のことを〔⑥〕率という。
- ・光が持つ「色の再現能力」のことを〔⑦〕性という。
- ・室内空気と外気（新鮮空気）が1時間に入れ替わる容量のことを〔⑧〕量という。
- ・音波がその波長に比べて小さい障害物の背後に回り込む現象のことを〔⑨〕という。
- ・音源が発音を停止した後も音が響いて聞こえる現象を〔⑩〕という。

【語群】 伝導 対流 放射 貫流 代謝 平衡 回折 透過 屈折 反射 反響 残響 等価 均斉 排気 換気 演色 原色 昼光 照明

問題5 次の「建築設備」に関する各記述が正しければ○、誤っていれば×を記しなさい。

(2点×6=計12点)

- ① 上水系統の配管と井水系統の配管は直接接続し、断水時の飲料水を確保する。
- ② 給水設備におけるポンプ直送方式は、受水槽がなく、引き込み管に設置した揚水ポンプによって直接必要箇所に給水する方式である。
- ③ 給湯配管におけるスリーブ型継手は、管の温度上昇による伸縮対策の一つである。
- ④ 飲料水などを扱う排水管は、管のつまりなどによる逆流を防ぐため間接排水とする。
- ⑤ 単一ダクトVAV方式の空調設備は、室内負荷の変動に応じて各室への送風温度を変化させる方式である。
- ⑥ オフィスビルなどの空調計画におけるゾーニングで、熱負荷が大きくなる窓際の領域のことをペリメータゾーンという。

問題6 次の「建築設備」に関連する用語について説明しなさい。

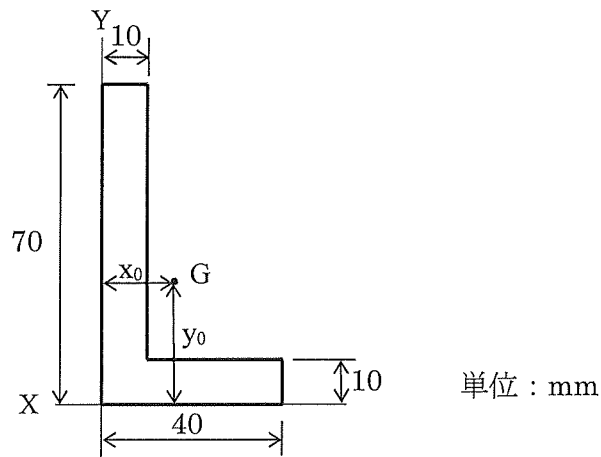
(4点×2=計8点)

- ① 顕熱と潜熱 ② 排水トラップ

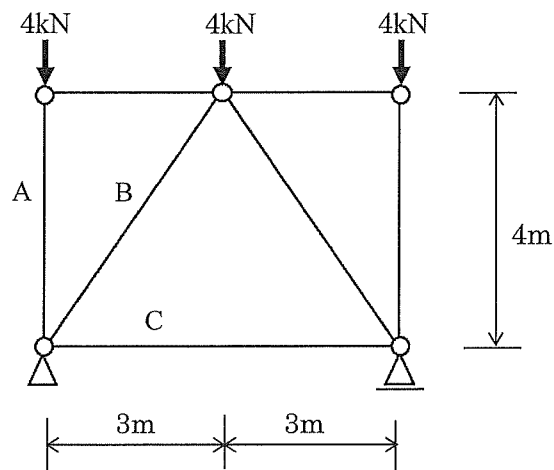
令和4年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 建築構造 】

- 問題1 図に示すL形断面において、X軸に関する断面1次モーメント(S_x)とX軸から重心Gまでの距離(y_0)、Y軸に関する断面1次モーメント(S_y)とY軸から重心Gまでの距離(x_0)をそれぞれ求めなさい。(5点×4=20点)



- 問題2 図のような荷重を受けるトラスにおいて、部材A、部材B、部材Cに生じる軸力をそれぞれ求めなさい。ただし符号は、圧縮を(-)、引張を(+)とする。(5点×3=15点)



- 問題3 次の用語の単位を下記の語群から選び、解答欄に記入なさい。

(3点×5=15点)

- (1)断面係数 (2)断面2次モーメント (3)断面2次半径
(4)ヤング係数 (5)断面積

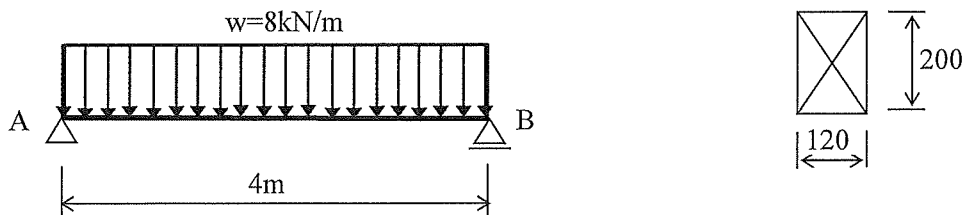
語群

N/mm^2	mm^3	mm	N/mm	mm^4	mm^2	Nmm
-----------------	---------------	-------------	---------------	---------------	---------------	--------------

令和4年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 建築構造 】

- 問題4 図のような等分布荷重を受ける梁に断面 $120\text{mm} \times 200\text{mm}$ の部材を用いたとき、最大曲げ応力度(σ_{bmax})と最大せん断応力度(τ_{max})を求めなさい。割り切れない場合には、小数点以下第2位を四捨五入しなさい。(4点 $\times$ 2=8点)



- 問題5 中心圧縮力を受ける両端ピン支持の単一長柱の弾性座屈荷重 N_E に関する下記の文において、文中の にあてはまる用語を解答欄に記入しなさい。(4点 $\times$ 3=12点)

弾性座屈荷重 N_E は、柱材の ア と イ に比例し、 ウ の2乗に反比例する。

- 問題6 荷重および外力に関する次の記述において、内容が正しければ「○」、誤っていれば「×」を解答欄に記入しなさい。(3点 $\times$ 5=15点)
- (1) 積載荷重は、一般に、室の種類と構造計算の対象に応じて値が異なる。
 - (2) 風圧力は、風力係数に速度圧を乗じて求められる。
 - (3) 固定荷重は、建物の構造体や仕上げ材料等の自重および構造物上に常時固定されている物の重量による荷重である。
 - (4) 地震層せん断力係数の高さ方向の分布を表す係数 A_i は、上階に行くほど小さくなる。
 - (5) 同じ建物を種類の異なる地盤に建設しても、建物に作用する地震力は同じである。

- 問題7 鉄骨構造に関する次の記述において、内容が正しければ「○」、誤っていれば「×」を解答欄に記入しなさい。(3点 $\times$ 5=15点)

- (1) 梁にH形鋼を用いる場合は、横座屈を考慮する必要がある。
- (2) 山形鋼やみぞ形鋼をガセットプレートの両側に接合する場合には、偏心の影響を考慮する必要がある。
- (3) 構造用鋼材の短期許容応力は、長期許容応力度の1.5倍とする。
- (4) 柱にH形鋼を用いた場合は、横座屈を考慮する必要はない。
- (5) 建築構造用鋼材のA種は、板厚方向に引張力を受ける部位に使用する。

令和4年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 建築材料・生産 】

問題1 大きさが $3\times 5\times 10$ (cm) のスギ材の最初の質量は 69.0g で、乾燥機にかけて絶乾としたときの質量が 60.0g であった。(1)及び(2)を計算して数値のみ解答用紙に記入しなさい。
(計 10 点)

(1) 最初の状態の質量含水率 (%) を計算し、整数で答えなさい。 (5 点)

(2) 絶乾状態にしたときの密度(g/cm^3) を計算し、小数点以下第 1 位まで答えなさい。 (5 点)

問題2 表 1 に示すふるい分け試験結果から(1)～(3)を計算して結果の数値のみ解答用紙に記入しなさい。
(計 15 点)

表 1 砂のふるい分け試験結果

ふるいの呼び寸法 (mm)	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	合計
連続した各ふるいの残留量 (g)	15	20	45	20	180	200	500
連続した各ふるいの残留率 (%)	3	4	9	4	36	40	100
各ふるいの累加残留率 (%)	3	①	②	③	④	⑤	—
各ふるいの通過率 (%)	97	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	—

(1) 各ふるいの累加残留率 (%) ①～⑤を計算し、整数で答えなさい。 (1 点 $\times$ 5=5 点)

(2) 各ふるいの通過率 (%) ⑥～⑩を計算し、整数で答えなさい。 (1 点 $\times$ 5=5 点)

(3) この砂の粗粒率⑩を計算し、小数点以下第 2 位まで答えなさい。 (5 点)

問題3 次に示すセメントと鉄筋コンクリートに関する文章の①～⑤に正しい用語や数値を記入し、完成させなさい。
(5 点 $\times$ 5=25 点)

コンクリートの気乾密度は約 (①) (g/cm^3) であり、鉄筋の密度は約 7.8 (g/cm^3) である。

コンクリートを鉄筋で補強すると両者は良く付着し、しかも鉄筋とコンクリートの線膨張係数はともに約 (②) $\times 10^{-5}$ ($^{\circ}\text{C}$) とほぼ等しいので破壊することはない。

なお、セメントの原料である石灰石の成分は (③) で、高温で焼成すると (④) が大気中に放出され、(⑤) がセメントの主成分となる。

令和3年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 建築材料・生産 】

問題4 建築施工に関する以下の問いに答えなさい。

(2点×10=20点)

- (1) ネットワーク工程表において、互いに従属関係にある複数の作業のうち、開始から終了までをつなぐ時間的余裕のない一連の工程の経路を何というか答えなさい。
- (2) 建設業者が数社で互いに出資し、共同して一つの建設工事を施工するために結合する事業組織体を何というか答えなさい。
- (3) 地盤の標準貫入試験において、ハンマーを自由落下させ、サンプラーを 30cm 貫入させるのに要するハンマーの打撃回数を何というか答えなさい。
- (4) コンクリートの表面から鉄筋表面までの最短距離を何というか答えなさい。
- (5) 構造計算の基準となるコンクリートの圧縮強度のことを何というか答えなさい。
- (6) コンクリート打込み後の養生期間に、コンクリートが凍結するおそれのある時期に施工されるコンクリートを何というか答えなさい。
- (7) 連続したコンクリートの打込みにおいて、先に打ち込まれたコンクリートが凝固し、後から打込まれたコンクリートと一体化されずにできた打継ぎ目を何というか答えなさい。
- (8) 鉄骨の建込みが終わった時、柱、梁などの倒れ、水平度、出入り、曲りなどを測量機器で計測しながら治具を使って修正することを何というか答えなさい。
- (9) ALC パネルなどに用いられる高温、高圧の蒸気釜を用いて行う養生を何というか答えなさい。
- (10) 2枚または複数の板ガラスを専用スペーサーで一定間隔に保ちその周辺を金属、封着接着剤などで密封したガラスを何というか答えなさい。

令和3年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 建築材料・生産 】

問題5 建築工事に関する以下の(1)～(10)の記述が正しければ○を，誤っていれば下線部を正しく修正し，解答用紙に記入しなさい（下線部のみの修正でよい。例：生産→施工）。

(3点×10＝30点)

- (1) 道路法による通行の制限を受ける車両を通行させるために，「特殊車両通行許可申請書」を警察署長宛に提出した。
- (2) ネットワーク工程表は，各工事の相互関係や順序関係を表現しにくいという短所がある。
- (3) 地盤調査において，地盤の載荷試験を地表面で行った。
- (4) 軟弱地盤の掘削において，掘削位置の外周に余裕があったので，山留め壁の周囲地盤のすき取りを行い，ボーリング現象を防止した。
- (5) 枠組足場の壁つなぎの最小間隔は，垂直方向 12.0m，水平方向 8.0m である。
- (6) 鉄筋のガス圧接継ぎ手において，同一種類の鉄筋でも径に 7mm 以上差があるときは，圧接継手を用いてはならない。
- (7) トルシア形高力ボルトの締付け後の目視検査において，共回りや軸回りの有無については，ピンテールの破断により判定した。
- (8) リバウンドハンマー（シュミットハンマー）は，コンクリート硬化後の強度を計る破壊検査機器である。
- (9) エンドタブとは，鋼構造部材において，二方向からの溶接線が交差するのを避けるために片方の部材に設ける部分的な円弧状の切り欠きのことである。
- (10) AE 剤は，練り混ぜることにより，コンクリート中に無数の微細な気泡を含ませて，コンクリートのワーカビリティを向上させる混和剤である。