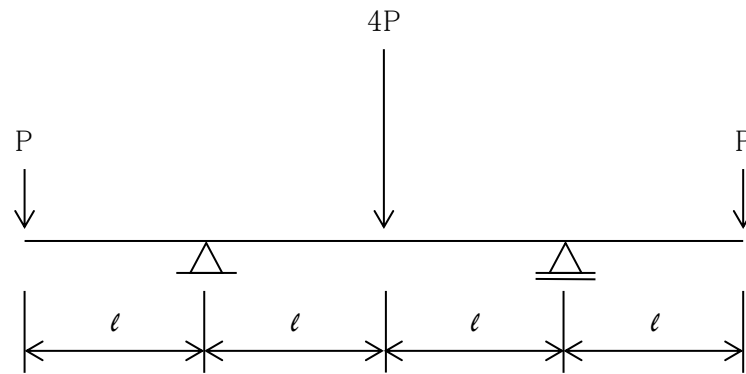


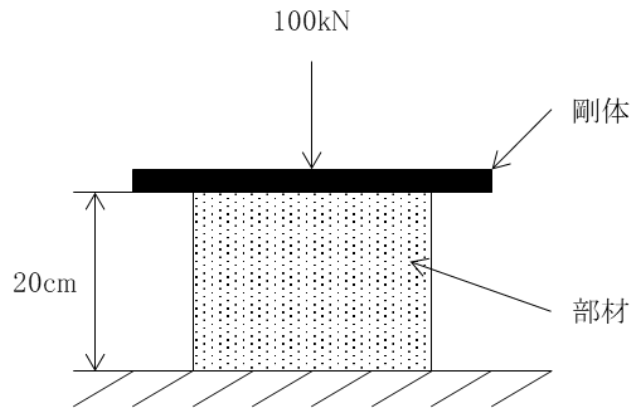
○高校卒程度技術（都市建設 [主に土木]）専門試験問題例

問1 図のように、張出し梁に集中荷重が作用しているとき、曲げモーメント図として妥当なのはどれか。最も適切なものを①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。



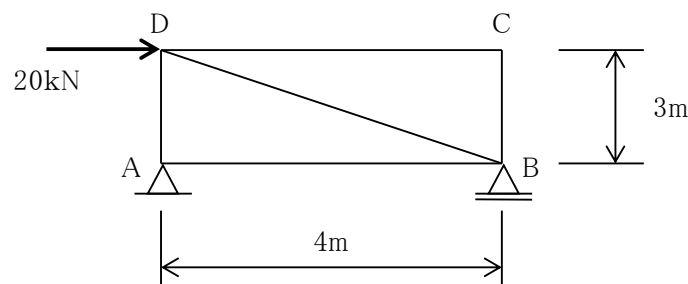
- ① A step function moment diagram. It has a positive rectangular area of height  $Pl$  from  $x=0$  to  $x=l$ , a positive rectangular area of height  $4Pl$  from  $x=l$  to  $x=2l$ , a negative rectangular area of height  $3Pl$  from  $x=2l$  to  $x=3l$ , and a positive rectangular area of height  $Pl$  from  $x=3l$  to  $x=4l$ .
- ② A linear moment diagram. It starts at  $0$  at  $x=0$ , increases linearly to a peak of  $Pl$  at  $x=l$ , decreases linearly to a trough of  $-3Pl$  at  $x=2l$ , increases linearly to a peak of  $Pl$  at  $x=3l$ , and decreases linearly to  $0$  at  $x=4l$ .
- ③ A linear moment diagram. It starts at  $0$  at  $x=0$ , decreases linearly to a trough of  $-4Pl$  at  $x=2l$ , and increases linearly to  $0$  at  $x=4l$ .
- ④ A linear moment diagram. It starts at  $0$  at  $x=0$ , decreases linearly to a trough of  $-4Pl$  at  $x=2l$ , increases linearly to  $0$  at  $x=4l$ .
- ⑤ A linear moment diagram. It starts at  $0$  at  $x=0$ , increases linearly to a peak of  $Pl$  at  $x=l$ , decreases linearly to a trough of  $-3Pl$  at  $x=2l$ , increases linearly to a peak of  $Pl$  at  $x=3l$ , and decreases linearly to  $0$  at  $x=4l$ .

問2 図のように、高さ 20cm、断面積  $2,000\text{cm}^2$ 、ヤング係数  $1.0 \times 10^3\text{N/cm}^2$  の材料で作った部材に、100kN の荷重 P を部材上の剛体を通して、均等に作用させるとき、部材に発生する縮み量はいくらか。最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。なお、剛体による荷重はないものとする。



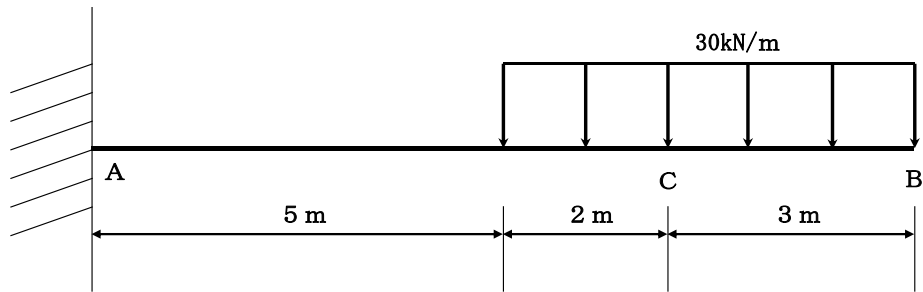
- ① 10mm
- ② 15mm
- ③ 20mm
- ④ 25mm
- ⑤ 30mm

問3 図のように、トラスの点 D に水平集中荷重が作用しているとき、部材 BD の軸方向力の大きさ（絶対値）はいくらか。最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。



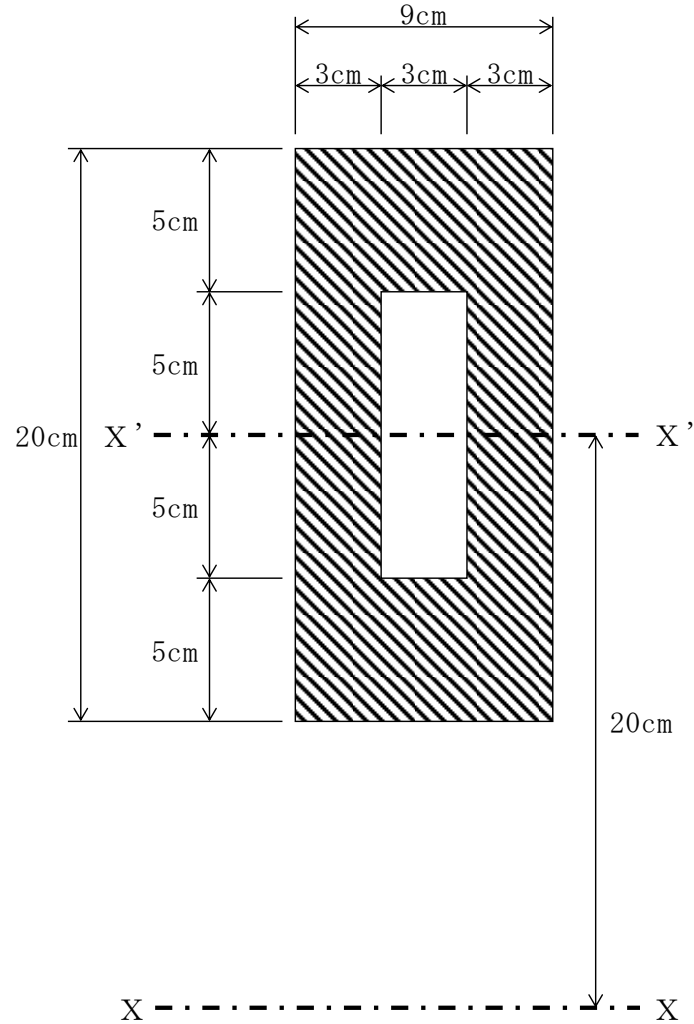
- ① 10kN
- ② 15kN
- ③ 20kN
- ④ 25kN
- ⑤ 30kN

問4 図のように、片持梁 AB に等分布荷重が作用しているとき、点 C のせん断力の大きさ（絶対値）はいくらか。最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。



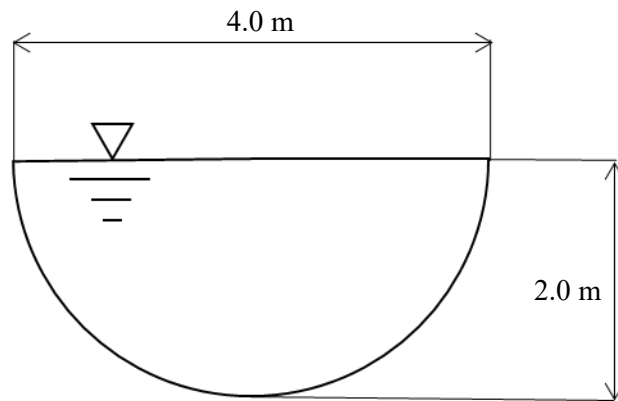
- ① 30kN
- ② 60kN
- ③ 90kN
- ④ 120kN
- ⑤ 150kN

問5 図のように長方形で構成される中空断面（斜線部）において，図心軸  $X' - X'$  から  $20\text{cm}$  離れた  $X - X$  軸に関する断面二次モーメント  $I_x$  の大きさはいくらか。最も適切なものを①～⑤の中から1つ選び，解答欄に番号を記入しなさい。



- ①  $65,700\text{cm}^4$
- ②  $65,750\text{cm}^4$
- ③  $65,800\text{cm}^4$
- ④  $65,850\text{cm}^4$
- ⑤  $65,900\text{cm}^4$

問6 図のような幅 4.0m, 水路勾配 1/2500 の半円形断面の開水路に水深 2.0m, 流速 1.5m/s で水が等流で流れている時, この水路のマニングの粗度係数はいくらか。最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び, 解答欄に番号を記入しなさい。なお, 円周率は 3.14 とする。



- ① 0.009
- ② 0.011
- ③ 0.013
- ④ 0.015
- ⑤ 0.017

問7 開水路における流れの状態に関する次の記述の  ～  にあてはまるものの組合せとして最も適切なものを、①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

開水路における流れについて、水路底が水平な場合、水路底からエネルギー線の高さ  $E$  は、流速を  $v$ 、重力加速度を  $g$ 、水深を  $h$  とすると、

$$E = h + \frac{v^2}{2g}$$

となる。この  $E$  を  という。

ここで、流量を  $Q$ 、水路幅を  $B$  とすると連続の式より、

$$v = \frac{Q}{Bh}$$

であるから、

$$E = h + \frac{Q^2}{2g \cdot B^2} \cdot \frac{1}{h^2}$$

となる。

この関係式より、 を最小にするような水深が1つだけ存在し、この時の水深  $h_c$  を限界水深といい、 $h_c$  は

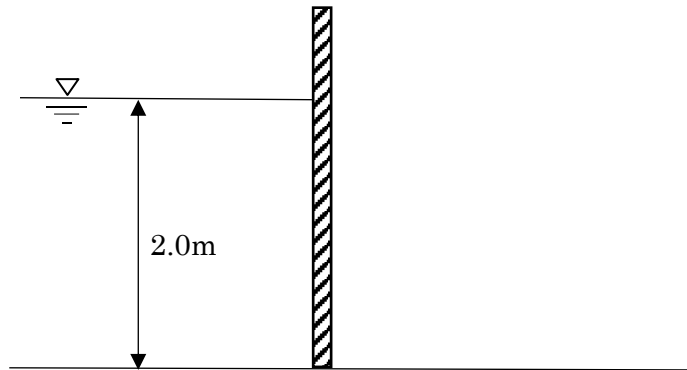
$$\frac{dE}{dh} = 0$$

を満足する  $h$  の値として求めることができ、 $h_c =$   となる。

さらに、限界状態での速度を限界流速といい、これを  $v_c$  とすると、 $Q = Bh_c v_c$  であるから、 $v_c =$   となる。

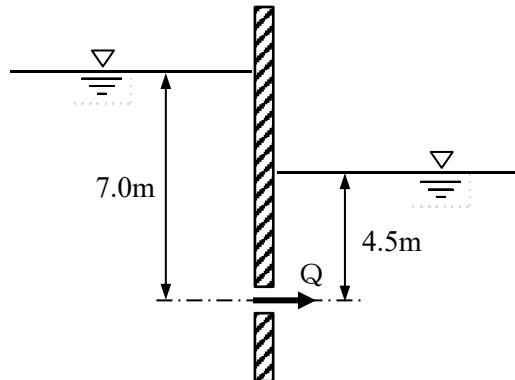
	ア	イ	ウ
①	比エネルギー	$\sqrt[3]{Q^2/gB^2}$	$\sqrt{gh_c}$
②	比エネルギー	$\sqrt{Q^2/gB^2}$	$gh_c$
③	エネルギー勾配	$\sqrt[3]{Q^2/gB^2}$	$gh_c$
④	エネルギー勾配	$\sqrt{Q^2/gB^2}$	$\sqrt{gh_c}$
⑤	ピエゾ水頭	$\sqrt[3]{Q^2/gB^2}$	$\sqrt{gh_c}$

問8 図のような幅 1.0m の水門が、水深 2.0m の水を堰き止めている。この時、水門に働く全水圧  $P$  はいくらか。最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。  
なお、水の密度は  $1,000\text{kg/m}^3$ 、重力加速度は  $9.8\text{m/s}^2$  とする。



- ① 0.98 kN
- ② 1.96 kN
- ③ 9.80 kN
- ④ 19.6 kN
- ⑤ 98.0 kN

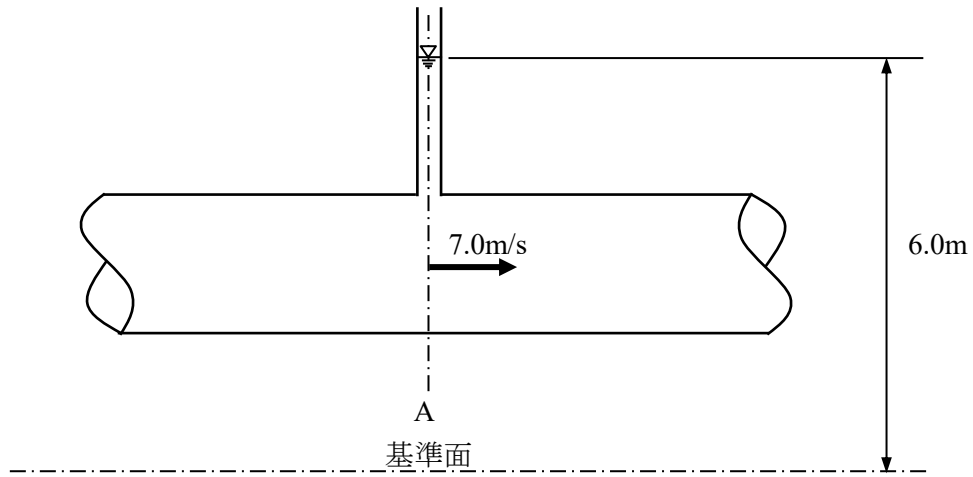
問9 図に示す潜りオリフィスにおいて、オリフィスの断面積が  $0.10\text{m}^2$  であるとき、オリフィスの流量  $Q$  はいくらか。最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。なお、接近流速は無視し、流量係数を  $0.6$ 、重力加速度を  $9.8\text{m/s}^2$  とする。



- ①  $0.36\text{ m}^3/\text{s}$
- ②  $0.39\text{ m}^3/\text{s}$
- ③  $0.42\text{ m}^3/\text{s}$
- ④  $0.45\text{ m}^3/\text{s}$
- ⑤  $0.48\text{ m}^3/\text{s}$



問10 図のように、7.0m/s の流速で水が流れている管水路の断面 A に細管を接続したところ、細管内の水位は基準面から 6.0m の高さであった。断面 A における全水頭はいくらか。最も適切なものを次の①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。なお、重力加速度を  $9.8 \text{ m/s}^2$  とする。



- ① 8.0m
- ② 8.5m
- ③ 9.0m
- ④ 9.5m
- ⑤ 10.0m

問11 土が有するさまざまな性質ア～ウと最も関係の深い用語の組合せとして最も適切なものを、①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

ア. 土のせん断強さ

イ. 土中の水の流れ

ウ. 土の締固め

	ア	イ	ウ
①	等ポテンシャル線	コンシステンシー	e-logp 曲線
②	クーロンの式	コンシステンシー	e-logp 曲線
③	クーロンの式	ダルシーの法則	e-logp 曲線
④	等ポテンシャル線	ダルシーの法則	最適含水比
⑤	クーロンの式	ダルシーの法則	最適含水比

問12 ある土試料の液性限界が 85%，塑性限界が 50%であった。この土の塑性指数はいくらか。  
最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び，解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 25
- ② 30
- ③ 35
- ④ 40
- ⑤ 45

問13 粘着力が  $15\text{kN/m}^2$ ，内部摩擦角が  $30^\circ$  と測定された地盤のある面に垂直応力  $90\text{kN/m}^2$  が作用している。この面のせん断強さはいくらか。最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び，解答欄に番号を記入しなさい。

- ①  $37\text{ kN/m}^2$
- ②  $47\text{ kN/m}^2$
- ③  $57\text{ kN/m}^2$
- ④  $67\text{ kN/m}^2$
- ⑤  $77\text{ kN/m}^2$

問14 ある土試料の体積と質量を測定したところ，体積  $500\text{cm}^3$ ，質量  $660\text{g}$  であった。この土試料を炉乾燥した後，その質量を測定したところ，質量は  $585\text{g}$  となった。この土試料の土粒子の密度が  $2.6\text{g/cm}^3$  であるとき，間隙率はいくらか。最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び，解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 50%
- ② 55%
- ③ 60%
- ④ 65%
- ⑤ 70%

問15 土の透水性に関する次の記述ア～ウの正誤の組合せとして最も適切なものを①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ア. 現場透水試験は、地下の帯水層の透水係数などを原位置で調べる試験である。代表的な方法として揚水試験がある。
- イ. 定水位透水試験は比較的透水性の低い土に用いられ、変水位透水試験は透水性の高い土に用いられる。
- ウ. 粘性土、シルト、砂の透水係数の一般的な大小関係は、粘性土<シルト<砂である。

	ア	イ	ウ
①	正	正	誤
②	正	誤	正
③	正	誤	誤
④	誤	正	正
⑤	誤	誤	正

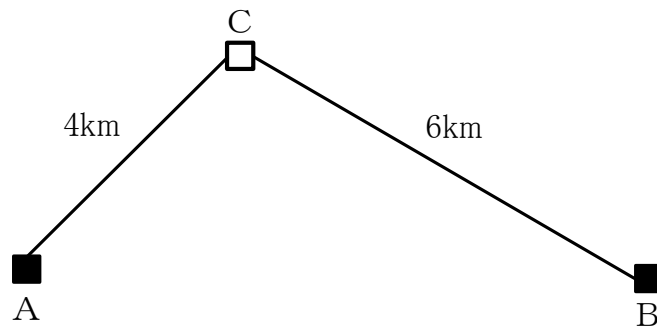
問16 鋼巻尺によって2点間の水平距離を測定したとき、測定した長さが真の長さより大きい値になった。このような事象が生じる場合を説明した次の①～⑤のうち、適切でないものを1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 測定時に鋼巻尺がたるんでいる場合
- ② 測定時の温度が標準温度より低い場合
- ③ 測定時の張力が標準張力より大きい場合
- ④ 測定に使用した鋼巻尺の長さが基準尺より短い場合
- ⑤ 測定した2点間が水平でなく、斜距離を測定した場合

問17 図に示す水準点 A 及び B を基準として、C 点の標高を求めるため、路線長の異なる直接水準測量を行い、次の結果を得た。このとき、C 点の標高の最確値として最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

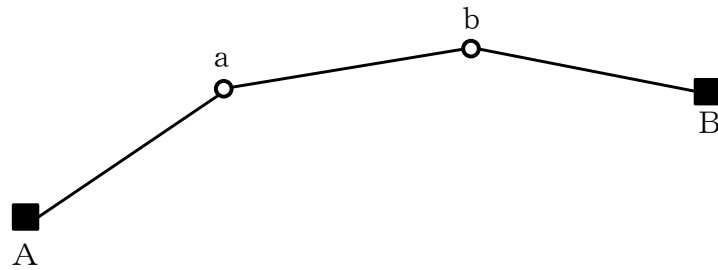
基準点 A から求めた C 点の標高 : O.P.+13.500m

基準点 B から求めた C 点の標高 : O.P.+13.440m



- ① O.P.+13.464m
- ② O.P.+13.470m
- ③ O.P.+13.476m
- ④ O.P.+13.480m
- ⑤ O.P.+13.485m

問18 図に示す既知点 A から既知点 B までの間に水準点 a, b を新しく設けて、往復の水準測量を行い、下表のような結果を得た。このとき、b-B 間の高低差の較差について、最も適切なものを次の①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。



(単位 : m)

往観測		復観測	
測点	A を基準とする観測比高	測点	B を基準とする観測比高
A	0.000	B	0.000
a	2.237	b	0.167
b	2.415	a	-0.015
B	2.251	A	-2.252

- ① 0mm
- ② 1mm
- ③ 2mm
- ④ 3mm
- ⑤ 4mm

問19 日本の下水道に関する次の記述の  ～  にあてはまるものの組合せとして最も適切なものを①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ・令和元年度末時点での全国の下水道処理人口普及率（下水道による汚水処理人口／総人口）は、約  %となっている。
- ・下水の排除方式のうち、一定以上の降雨時に一部の汚水が処理されず、河川などに放流されることがあるのは、  下水道である。
- ・生物処理法には浮遊生物法と固着生物法（生物膜法）があり、下水処理方法のうち、標準活性汚泥法は  の一つである。

	ア	イ	ウ
①	50	分流式	固着生物法
②	50	合流式	固着生物法
③	50	分流式	浮遊生物法
④	80	分流式	固着生物法
⑤	80	合流式	浮遊生物法

問20 道路の線形計画に関する次の記述のうち最も適切なものを①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 平面曲線にはいくつかの種類があるが、一般に、同じ方向に曲がっている2つの円曲線を接続した曲線（複合曲線）が単円曲線よりも多く用いられる。
- ② 平面線形計画において、緩和曲線は、直線と円曲線を接続する場合や半径の異なる2つの円曲線を接続する場合などに用いられる。
- ③ 平面曲線部の最小曲線半径は、設計速度が大きいほど小さくなるよう、道路構造令に定められている。
- ④ 緩和曲線には、レムニスケート曲線、クロソイド曲線、3次放物線などがある。このうち、日本ではレムニスケート曲線が最もよく用いられている。
- ⑤ 縦断勾配の最大値は、設計速度が大きいほど大きくなるよう、道路構造令に定められている。

問21 河川の管理のために設けられる堤防、護岸、水門、堰及び落差工などの構造物を河川工作物という。河川工作物に関する次の記述の〔ア〕～〔ウ〕にあてはまるものの組合せとして最も適切なものを①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ・護岸は、堤防及び河岸を、洪水時の侵食作用に対して保護することを主たる目的として設置され、のり覆工、〔ア〕及び根固工からなる。
- ・床止め（床固め）は、河床低下を防止して河床を安定させ、河川形状を維持するため、河川を〔イ〕して設けられる。
- ・堤防は、流水が河川外に流出することを防止するために、土砂などで築いた工作物でその高さは、〔ウ〕に洪水時の風浪、うねり及び跳水などによる一時的な水位上昇などに対応するための余裕高を加える。

	ア	イ	ウ
①	のり留工	横断	サーチャージ水位
②	のり留工	縦断	サーチャージ水位
③	のり留工	横断	計画高水位
④	護床工	横断	計画高水位
⑤	護床工	縦断	サーチャージ水位

問22 日本の社会インフラの老朽化に関する次の記述の「ア」～「ウ」にあてはまるものの組合せとして最も適切なものを①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ・道路施設、下水道施設などの社会インフラは、多くが高度経済成長期以降に整備されており、例えば、建設後50年以上経過する道路橋の割合は、2033年時点で約「ア」%に増加すると予想されており、今後、社会インフラの老朽化が加速度的に進む見込みである。
- ・社会インフラの老朽化が進む中で、適切な「イ」を行うためには、効率的な点検や修繕などを実施する建設就業者の確保が必要となるが、2023年（令和5年）までに約3万人の人材が減少すると推計されている。また、市町村のインフラの「イ」にかかわる地方公共団体の土木部門の職員数は減少しており、さらに、東京一極集中や人口減少、少子高齢化などにより今後さらなる減少のおそれがある。
- ・インフラメンテナンスについては、施設に不具合が生じてから対策を行う事後保全から、施設に不具合が生じる前に対策を行う「ウ」への転換や新技術の導入などにより、今後増加が見込まれる「イ」や更新に要する費用の縮減を図ることが重要である。

	ア	イ	ウ
①	42	維持管理	事前保全
②	63	維持管理	予防保全
③	42	再建設	事前保全
④	63	維持管理	事前保全
⑤	63	再建設	予防保全



問23 コンクリートの打ち込みと締固めに関する次の記述ア～エには妥当なものが2つある。その組合せについて、最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ア. コンクリートを2層以上に分けて打ち込む場合、上層と下層が一体となるよう、コールドジョイントが発生しないように打ち重ねる。
- イ. 打ち込み位置から打ち込み面までの高さは1.5m以上とし、打ち上がり速度は、一般の場合には60分当たり2.0～2.5m程度を標準とする。
- ウ. コンクリートの締固めに使用する棒状バイブレーターは、コンクリートを型枠内で横移動させるときにも使用することができる。
- エ. 棒状バイブレーターのコンクリートへの挿入間隔は、平均的な流動性及び粘性を有するコンクリートに対しては、一般に50cm以下にする。

- ① ア, イ
- ② ア, ウ
- ③ ア, エ
- ④ イ, ウ
- ⑤ ウ, エ

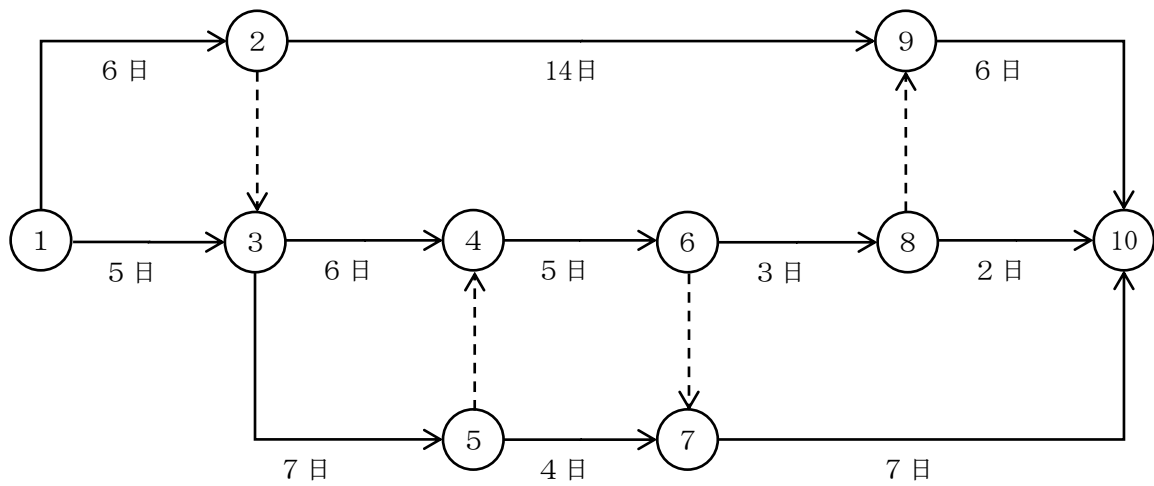
問24 盛土及び切土の土工に関する次の記述の「ア」～「ウ」にあてはまるものの組合せとして、最も適切なものを①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

切土や盛土によってできる傾斜面を法面という。このような法面のうち長い傾斜面を有する切土法面や盛土法面には、法面の「ア」、点検用の通路及び排水溝による表面水の処理などのために小段が設けられる。

盛土は、その目的、盛土材料の種類、施工方法などに応じて、透水性を「イ」させ、必要な強度を得るほか、完成後の変形抵抗及び圧縮抵抗を確保するため、入念に締固めを行う必要がある。盛土の締固めの一般的な品質管理方法に、室内試験で得られる土の最大「ウ」と、現場で測定された土の「ウ」との比で表される締固め度を使用するものがある。

	ア	イ	ウ
①	安定性	上昇	湿潤密度
②	安定性	低下	乾燥密度
③	安定性	上昇	乾燥密度
④	経済性	上昇	湿潤密度
⑤	経済性	低下	乾燥密度

問25 図は、ある工事のネットワーク式工程表である。○は、工事を構成する作業の開始・終了を示す結合点であり、○内の数字は、結合点の番号である。実線矢印は、作業とその流れを表しており、線に付した日数は、その作業に要する日数である。また、破線矢印は、作業相互間の関係を表す擬似作業を表しており、結合点に入ってくる作業が実線矢印、破線矢印とも終了していなければ、その結合点から出る先の作業は開始できない。この工事の最短工期は何日か。最も適切なものを①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。



- ① 23 日
- ② 24 日
- ③ 25 日
- ④ 26 日
- ⑤ 27 日