ENGINEERS CAFE

ব্যাখ্যাসহ সমাধান

পেট্রোবাংলা ও এর সব কোম্পানির নিয়োগ পরীক্ষা

পেট্রোবাংলা প্রশ্নব্যাংক

সাধারণ অংশ ও ডিপার্টমেন্টাল (মেকানিক্যাল)
২০০৬–২০২৬ সালের প্রশ্নপত্র

৪৭টি
প্রশ্নপত্র

২,৪৪৮টি
প্রশ্ন

এমরান হোসেন

engineerscafebd.com

নভেম্বর ২০২৬

প্রিয় পাঠক,

৪৭	২,৪৪৮	২০০৬–২০২৬	১৩
প্রশ্নপত্র	প্রশ্ন	সাল	প্রতিষ্ঠান

পেট্রোবাংলা আর এর গ্যাস কোম্পানিগুলোর নিয়োগ পরীক্ষায় প্রশ্নের ধরন বছরের পর বছর প্রায় একই থাকে। একই টপিক, অনেক সময় হুবহু একই প্রশ্ন ফিরে আসে। তাই এই বইয়ে পেট্রোবাংলা, জিটিসিএল, তিতাস, বাখরাবাদ, কর্ণফুলী, পশ্চিমাঞ্চল, সুন্দরবন, জালালাবাদ, বিজিএফসিএল, সিলেট গ্যাস ফিল্ডস, বাপেক্স, আরপিজিসিএল, বড়পুকুরিয়া কোল মাইনিং ও বিপিআইয়ের প্রশ্নপত্রগুলো এক জায়গায় আনা হলো, প্রতিটি প্রশ্নের উত্তর আর ব্যাখ্যাসহ। প্রশ্নপত্রগুলো পদের গ্রেড অনুযায়ী সাজানো: আগে সহকারী প্রকৌশলী, তারপর অন্যান্য ৯ম গ্রেড, উপ-সহকারী প্রকৌশলী, সহকারী অফিসার, টেকনিশিয়ান ও অন্যান্য পদ।

বইয়ে যা আছে

- **প্রথম অংশ:** ৪৭টি প্রশ্নপত্রের সাধারণ অংশ (বাংলা, English, গণিত, সাধারণ জ্ঞান, বিজ্ঞান ও আইসিটি), মোট ২,২৬৯টি প্রশ্ন। প্রশ্নপত্রের নিজের ক্রমে, বিষয় ধরে।
- **দ্বিতীয় অংশ:** এসব প্রতিষ্ঠানের ইঞ্জিনিয়ারিং পরীক্ষায় আসা ডিপার্টমেন্টাল (মেকানিক্যাল) প্রশ্ন, ৩০টি পরীক্ষা থেকে ১৭৯টি। প্রতিটি অংক ধাপে ধাপে পূর্ণ সমাধানসহ, থিওরি প্রশ্নের উত্তর পরীক্ষার খাতার মতো গুছিয়ে, দরকারি জায়গায় চিত্রসহ।
- **তৃতীয় অংশ:** ডিপার্টমেন্টাল প্রশ্নের বিশ্লেষণ (কোন বিষয় থেকে কত প্রশ্ন, কোন প্রশ্ন আবার এসেছে, বুয়েটের সাম্প্রতিক ধারা) আর বিষয়ভিত্তিক সাজেশন, নতুন সমাধানসহ অংক।

এই বইয়ের নিয়ম

- **মূল শব্দ অপরিবর্তিত।** প্রশ্ন ও অপশন প্রশ্নপত্রে যেভাবে ছিল সেভাবেই। কোথাও সমস্যা থাকলে **প্রশ্ন বিশ্লেষণ** অংশে বলা আছে।
- **গণিতের পূর্ণ সমাধান।** সূত্র, ধাপ আর শেষে নির্ণেয় উত্তর।
- সঠিক অপশনটি **সবুজে** । আগে নিজে ভাবুন, তারপর মিলিয়ে নিন।
- সূচিপত্রের যেকোনো প্রশ্নপত্রে ছুঁলেই সেই পাতায় যাবেন; প্রতিটি পাতার উপরে “সূচিপত্র” বোতাম আছে।

এই বই একজন ক্রেতার ব্যক্তিগত ব্যবহারের জন্য। কপি করে ছড়াবেন না, এতে নতুন সংস্করণ বের করা কঠিন হয়। সব প্রশ্ন **engineerscafebd.com**-এ প্রতিষ্ঠান ও বিষয় ধরে সাজানো আছে: টাইমারসহ টেস্ট, ভুলের রিভিশন আর প্রতি শুক্রবার লাইভ মডেল টেস্ট।

— এমরান হোসেন
Engineers Cafe

সূচিপত্র

প্রশ্নপত্রের নামে ছুঁলেই সেই পাতায় যাবেন

প্রশ্নপত্র	তারিখ	প্রশ্ন	পাতা
প্রথম অংশ — সাধারণ অংশের প্রশ্নপত্র			
সহকারী প্রকৌশলী ও সমমান (৯ম গ্রেড)			
পেট্রোবাংলা — সহকারী ব্যবস্থাপক / সহকারী প্রকৌশলী	৩১ মে ২০২৪	১০১	৭
তিতাস গ্যাস — সহকারী প্রকৌশলী	২৪ মে ২০২৪	৩৬	৩৮
বাখরাবাদ গ্যাস — সহকারী প্রকৌশলী	১৫ মার্চ ২০২৪	২৪	৪৯
বিপিআই — সহকারী প্রকৌশলী	১৮ ডিসেম্বর ২০২০	২৪	৫৭
সহকারী ব্যবস্থাপক ও অন্যান্য ৯ম গ্রেড			
পেট্রোবাংলা — সহকারী ব্যবস্থাপক	২২ নভেম্বর ২০২৪	১০১	৬৭
বাখরাবাদ গ্যাস — সহকারী ব্যবস্থাপক (অর্থ/হিসাব)	৮ মার্চ ২০২৪	৩৭	৯৯
বাপেক্স — সহকারী ব্যবস্থাপক	২৭ জানুয়ারি ২০২৩	৫১	১১২
কর্ণফুলী গ্যাস — সহকারী ব্যবস্থাপক (সাধারণ)	৪ ডিসেম্বর ২০২১	৪৯	১২৭
বিজিএফসিএল — সহকারী ব্যবস্থাপক	৩ ডিসেম্বর ২০২১	৫৬	১৪২
জিটিসিএল — সহকারী ব্যবস্থাপক	২৬ নভেম্বর ২০২১	২৮	১৬২
বাখরাবাদ গ্যাস — সহকারী ব্যবস্থাপক/সহকারী কর্মকর্তা	১৬ অক্টোবর ২০২১	৫৮	১৭১
তিতাস গ্যাস — সহকারী ব্যবস্থাপক	৮ অক্টোবর ২০২১	৫৮	১৮৯
সিলেট গ্যাস ফিল্ডস — সহকারী ব্যবস্থাপক (সাধারণ)	১ অক্টোবর ২০২১	১৯	২০৬
বিপিআই — সহকারী পরিচালক	১৮ ডিসেম্বর ২০২০	২৩	২১২
সুন্দরবন গ্যাস — সহকারী কো-অর্ডিনেটর অফিসার	২৭ নভেম্বর ২০২০	৩৬	২২০
তিতাস গ্যাস — সহকারী ব্যবস্থাপক (অ্যাকাউন্টস)	২৭ এপ্রিল ২০১৮	৭৬	২৩১
জিটিসিএল — সহকারী ব্যবস্থাপক (২য় সেট)	২০ এপ্রিল ২০১৮	৪৮	২৫৩
পেট্রোবাংলা — সহকারী ব্যবস্থাপক (প্রশাসন)	৫ আগস্ট ২০১৭	৪৮	২৬৮
বাখরাবাদ গ্যাস — সহকারী ব্যবস্থাপক	৩১ মার্চ ২০১৭	৬১	২৮২
সিলেট গ্যাস ফিল্ডস — সহকারী ব্যবস্থাপক	১৪ জুন ২০১৩	৪৭	৩০৪
বিজিএফসিএল — সহকারী ব্যবস্থাপক	৮ এপ্রিল ২০১১	৬৬	৩২২
বাপেক্স — অফিসার	১৪ আগস্ট ২০০৯	৩১	৩৪৩
বাপেক্স — অফিসার (২য় সেট)	১৭ এপ্রিল ২০০৯	৩৮	৩৫৪

প্রশ্নপত্র	তারিখ	প্রশ্ন	পাতা
উপ-সহকারী প্রকৌশলী (১০ম গ্রেড)			
পেট্রোবাংলা — উপ-সহকারী প্রকৌশলী (মেকানিক্যাল)	১০ জুন ২০২৪	৩৮	৩৬৮
পেট্রোবাংলা — উপ-সহকারী প্রকৌশলী	৭ জুন ২০২৪	৬৩	৩৮০
তিতাস গ্যাস — উপ-সহকারী প্রকৌশলী	২৪ মে ২০২৪	২০	৪০০
বাখরাবাদ গ্যাস — উপ-সহকারী প্রকৌশলী	১৫ মার্চ ২০২৪	১৯	৪০৬
বিজিএফসিএল — সাব-অ্যাসিস্ট্যান্ট ইঞ্জিনিয়ার (সিভিল)	৮ অক্টোবর ২০২১	২৯	৪১২
তিতাস গ্যাস — উপ-সহকারী প্রকৌশলী	১৮ ফেব্রুয়ারি ২০১১	৯৩	৪২১
সহকারী অফিসার (১০ম গ্রেড)			
পেট্রোবাংলা — সহকারী অফিসার	২৯ নভেম্বর ২০২৪	১৫	৪৫২
বাখরাবাদ গ্যাস — সহকারী অফিসার	২৯ ডিসেম্বর ২০০৬	৩৯	৪৬০
সিনিয়র টেকনিশিয়ান, সার্ভেয়ার ও টেকনিশিয়ান			
সুন্দরবন গ্যাস — সিনিয়র টেকনিশিয়ান	৪ মার্চ ২০২৩	৭০	৪৭২
জিটিসিএল — ইলেকট্রিশিয়ান	১৫ আগস্ট ২০২৬	৭৯	৪৯২
কর্ণফুলী গ্যাস — সার্ভেয়ার	১৭ মে ২০২৪	৬৭	৫১৪
কর্ণফুলী গ্যাস — টেকনিশিয়ান	১০ মে ২০২৪	৮৭	৫৩৩
পশ্চিমাঞ্চল গ্যাস — টেকনিশিয়ান	১৬ ডিসেম্বর ২০২৩	৭৪	৫৫৭
জিটিসিএল — টেকনিশিয়ান	২৮ সেপ্টেম্বর ২০২৩	৭৫	৫৭৮
তিতাস গ্যাস — টেকনিশিয়ান/ইলেকট্রিশিয়ান, বিক্রয় সহকারী/ক্যামেরাম্যান	৪ মার্চ ২০২৩	৭৭	৬০০
হিসাব সহকারী, রিসিপশনিস্ট ও অন্যান্য পদ			
জিটিসিএল — রিসিপশনিস্ট	২২ আগস্ট ২০২৬	৯৬	৬২১
পেট্রোবাংলা — হিসাব সহকারী	২৬ জুলাই ২০১৯	৯৫	৬৪৭
পদের নাম জানা নেই			
বাপেক্স	২০২৩	৩৪	৬৭৪
সিলেট গ্যাস ফিল্ডস	২০২৩	৮	৬৮৫
আরপিজিসিএল	২৯ জানুয়ারি ২০২১	২৫	৬৮৯
তিতাস গ্যাস	২০২১	১৫	৬৯৫
কর্ণফুলী গ্যাস	২০২১	১০	৬৯৯
বড়পুকুরিয়া কোল মাইনিং	২০২০	১৪	৭০৩
সুন্দরবন গ্যাস	২০২০	১১	৭০৮

প্রশ্নপত্র	তারিখ	প্রশ্ন	পাতা
দ্বিতীয় অংশ — ডিপার্টমেন্টাল (মেকানিক্যাল)			
পেট্রোবাংলা	৩১ মে ২০২৪	৫	৭১৩
পেট্রোবাংলা	১৬ সেপ্টেম্বর ২০২২	৪	৭১৬
জিটিসিএল	৭ জানুয়ারি ২০২২	৫	৭১৯
জিটিসিএল	৩০ মার্চ ২০১৮	৮	৭২৫
জিটিসিএল	৩ জুন ২০১৬	২৩	৭৩২
জিটিসিএল	২০১০	৪	৭৪৫
তিতাস গ্যাস	২৪ মে ২০২৪	৫	৭৪৮
তিতাস গ্যাস	৫ মার্চ ২০২১	৭	৭৫৩
তিতাস গ্যাস	২৭ এপ্রিল ২০১৮	১৪	৭৬০
তিতাস গ্যাস	২০০৮	৩	৭৭৫
বাখরাবাদ গ্যাস	১৫ মার্চ ২০২৪	৭	৭৭৯
বাখরাবাদ গ্যাস	১৯ নভেম্বর ২০২১	৫	৭৮৮
কর্ণফুলী গ্যাস	২৪ ডিসেম্বর ২০২১	৬	৭৯৫
পশ্চিমাঞ্চল গ্যাস	১১ নভেম্বর ২০২১	৩	৮০৩
পশ্চিমাঞ্চল গ্যাস	১৯ মে ২০১৭	১২	৮০৭
সুন্দরবন গ্যাস	১০ ডিসেম্বর ২০২০	৬	৮২১
সুন্দরবন গ্যাস	৭ জুলাই ২০১৭	৫	৮২৯
জালালাবাদ গ্যাস	৮ অক্টোবর ২০২১	৩	৮৩৩
জালালাবাদ গ্যাস	২০১০	৩	৮৩৭
বিজিএফসিএল	২৮ অক্টোবর ২০২১	৫	৮৪০
বিজিএফসিএল	১০ মার্চ ২০১৭	৭	৮৪৭
সিলেট গ্যাস ফিল্ডস	১৬ জুন ২০২৩	৮	৮৫৩
সিলেট গ্যাস ফিল্ডস	২৫ মার্চ ২০২১	৩	৮৬০
সিলেট গ্যাস ফিল্ডস	১০ মার্চ ২০১৭	৭	৮৬৩
বাপেক্স	২০ জানুয়ারি ২০২৩	৫	৮৬৮
বাপেক্স	২০১৬	৫	৮৭৩
আরপিজিসিএল	২০ মে ২০২২	৩	৮৭৯
বড়পুকুরিয়া কোল মাইনিং	১৪ ফেব্রুয়ারি ২০২০	২	৮৮২

প্রশ্নপত্র	তারিখ	প্রশ্ন	পাতা
মধ্যপাড়া গ্রানাইট মাইনিং	২০ মে ২০২২	২	৮৮৪
বিপিআই	১৮ ডিসেম্বর ২০২০	৪	৮৮৬
তৃতীয় অংশ — বিশ্লেষণ ও সাজেশন			
বিশ্লেষণ: কোন বিষয়, কোন ধরন			৮৯১
ফ্লুইড মেকানিক্স		৭	৮৯৩
ফ্লুইড মেশিনারি		৬	৯০৫
স্ট্রেংথ অব ম্যাটেরিয়ালস		৬	৯১৪
হিট ট্রান্সফার		৬	৯২৪
থার্মোডাইনামিক্স		৬	৯৩৬
পাওয়ার প্লান্ট ইঞ্জিনিয়ারিং		৬	৯৪৭
রেফ্রিজারেশন ও এয়ার কন্ডিশনিং		৬	৯৫৭
ইঞ্জিনিয়ারিং মেকানিক্স		৫	৯৬৭
থিওরি অব মেশিনস ও মেশিন ডিজাইন		৮	৯৭৬
আইসি ইঞ্জিন		৬	৯৯০
মেকানিক্যাল ড্রয়িং		৫	১০০২
প্রাকৃতিক গ্যাস, ম্যাটেরিয়াল ও বেসিক ইলেকট্রিক্যাল		৭	১০১২

মোট ৪৭টি প্রশ্নপত্র + ৩০টি পরীক্ষার ডিপার্টমেন্টাল প্রশ্ন · ২,৪৪৮টি প্রশ্ন

প্রথম অংশ

সাধারণ অংশ (নন-ডিপার্টমেন্টাল)

বাংলা · English · গণিত · সাধারণ জ্ঞান · বিজ্ঞান ও আইসিটি

৪৭	২,২৬৯	১৩
প্রশ্নপত্র	প্রশ্ন	প্রতিষ্ঠান

সহকারী প্রকৌশলী ও সমমান (৯ম গ্রেড)

বাংলাদেশ তেল, গ্যাস ও খনিজ সম্পদ করপোরেশন (পেট্রোবাংলা)

পেট্রোবাংলা — সহকারী ব্যবস্থাপক / সহকারী প্রকৌশলী

পরীক্ষা: ৩১ মে ২০২৪ · ৩টি প্রশ্নপত্র · ১০১টি প্রশ্ন

সূচিপত্র ↑

এই পরীক্ষার ৪০টি প্রশ্ন এই বইয়ে আগেই ছাপা হয়েছে (একই পরীক্ষার অন্য প্রশ্নপত্রে বা একই প্রতিষ্ঠানের আগের পরীক্ষায়), তাই আবার ছাপা হয়নি।

প্রশ্নপত্র: সহকারী ব্যবস্থাপক (ইইই ও অন্যান্য ডিপার্টমেন্ট)

গণিত

০১ দুটি সংখ্যার ল.সা.গু $a^2b(a+b)$ এবং গ.সা.গু $a(a+b)$। একটি সংখ্যা a^3+a^2b হলে, অপর সংখ্যাটি কত?

ক. $a^2b+a^2b^2$ **খ.** a^2b+ab^2 গ. $ab^2+a^2b^2$ ঘ. a^3-b^3

উত্তর **খ.** a^2b+ab^2

সমাধান

প্রয়োজনীয় সূত্র: দুটি সংখ্যার গুণফল = ল.সা.গু × গ.সা.গু

গুণফল $= a^2b(a+b)\times a(a+b) = a^3b(a+b)^2$

একটি সংখ্যা $= a^3+a^2b = a^2(a+b)$

অপর সংখ্যা $= \frac{a^3b(a+b)^2}{a^2(a+b)}$

$= ab(a+b) = a^2b+ab^2$

∴ নির্ণেয় উত্তর: a^2b+ab^2

০২ একটি কাজ ক একা ১৫ দিনে, খ একা ১০ দিনে শেষ করতে পারলে, ক ও খ একত্রে ঐ কাজ কত দিনে শেষ করতে পারবে?

ক. ৫ দিন **খ. ৬ দিন** গ. ৮ দিন ঘ. ১০ দিন

উত্তর **খ. ৬ দিন**

সমাধান

প্রয়োজনীয় সূত্র: একত্রে সময় $= \frac{1}{\frac{1}{a}+\frac{1}{b}}$

ক-এর ১ দিনের কাজ $= \frac{1}{15}$, খ-এর ১ দিনের কাজ $= \frac{1}{10}$

দুজনের ১ দিনের কাজ $= \frac{1}{15}+\frac{1}{10} = \frac{2+3}{30} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$

∴ নির্ণেয় উত্তর: ৬ দিন

০৩ কোন ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু হতে বিপরীত বাহুর মধ্যবিন্দুর উপর অঙ্কিত রেখাকে ঐ ত্রিভুজের কি বলা হয়?

ক. লম্ব খ. লম্বদ্বিখণ্ডক

গ. সমদ্বিখণ্ডক ঘ. মধ্যমা

উত্তর ঘ. মধ্যমা

ব্যাখ্যা

ত্রিভুজের কোনো শীর্ষ থেকে বিপরীত বাহুর মধ্যবিন্দুতে যুক্ত রেখাংশকে মধ্যমা বলে। প্রতিটি ত্রিভুজের তিনটি মধ্যমা থাকে এবং এরা ভরকেন্দ্রে মিলিত হয়।

০৪ $\log_2(4) + \log_2(8) - \log_4(16) =$?

A. 1 B. 2 **C. 3** D. 4

উত্তর C. 3

সমাধান

প্রয়োজনীয় সূত্র: $\log_a(a^n) = n$

$\log_2 4 = \log_2 2^2 = 2$

$\log_2 8 = \log_2 2^3 = 3$

$\log_4 16 = \log_4 4^2 = 2$

মান $= 2 + 3 - 2 = 3$

$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: 3

০৫ $5^{(x+1)} - 2 \times 5^x - 3 = 0$ **What is the value of x?**

A. $\log_5(3)$ B. $\log_3(5)$ C. 5 D. 3

উত্তর প্রদত্ত অপশনগুলোর কোনোটিই সঠিক নয় (নিচে সমাধান দেখুন)

সমাধান

প্রয়োজনীয় সূত্র: $a^{m+n} = a^m \cdot a^n$

$5^{x+1} = 5 \cdot 5^x$ বসিয়ে: $5 \cdot 5^x - 2 \cdot 5^x - 3 = 0$

$3 \cdot 5^x = 3 \Rightarrow 5^x = 1 \Rightarrow x = 0$

যাচাই: $x = 0$ হলে $5 - 2 - 3 = 0$ ✓; কিন্তু $x = \log_5 3$ হলে $5^x = 3$, বামপক্ষ $= 15 - 6 - 3 = 6 \neq 0$

$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: $x = 0$, যা কোনো বিকল্পে নেই।

প্রশ্ন বিশ্লেষণ ধ্রুবক পদ 9 হলে $5^x = 3$ ও $x = \log_5 3$ (বিকল্প ক) হতো; ছাপা সমীকরণে কোনো বিকল্পই সঠিক নয়

০৬ **Given A = 2i - 3j + 4k and B = i + 2j - k , what is the value of the dot product A. B?**

A. -8 B. 0 C. 1 D. 5

উত্তর **A. -8**

সমাধান

প্রয়োজনীয় সূত্র: $\vec{A} \cdot \vec{B} = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$

$a_1b_1 = 2 \times 1 = 2$

$a_2b_2 = (-3) \times 2 = -6$

$a_3b_3 = 4 \times (-1) = -4$

যোগফল $= 2 - 6 - 4 = -8$

$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: -8

০৭ **What is the area under the curve y = x ^ 2 from x = 0 to x =1?**

A. 1/2 **B.** 1/3 C. 1/4 D. 2/3

উত্তর **B. 1/3**

সমাধান

প্রয়োজনীয় সূত্র: ক্ষেত্রফল $= \int_a^b y\,dx$ এবং $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1}$

এখানে $y = x^2$, সীমা $x = 0$ থেকে $x = 1$

ক্ষেত্রফল $= \int_0^1 x^2\,dx$

$= \left[\frac{x^3}{3}\right]_0^1$

$= \frac{1^3}{3} - \frac{0^3}{3} = \frac{1}{3}$

$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: $\frac{1}{3}$

০৮ **A circle has a radius of 30 cm. Determine the length of the arc subtended by an angle of 60° at the center of the circle.**

A. $\frac{\pi}{6}$ cm B. 6π cm **C.** 10π **cm** D. 20π cm

উত্তর **C.** 10π **cm**

সমাধান

প্রয়োজনীয় সূত্র: চাপের দৈর্ঘ্য $s = \frac{\theta}{360^\circ} \times 2\pi r$

এখানে $r = 30$ সেমি, $\theta = 60^\circ$

$s = \frac{60}{360} \times 2\pi \times 30$

$= \frac{1}{6} \times 60\pi$

$= 10\pi$

$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: 10π সেমি

০৯ **The perimeter of a rectangle is 24 inches, and its length is 3 times its width. What are the length and the width of the rectangle?**

A. Length: 6 inches, Width: 2 inches
B. Length: 9 inches, Width: 3 inches
C. Length: 12 inches, Width: 4 inches
D. Length: 18 inches, Width: 6 inches

উত্তর **B. Length: 9 inches, Width: 3 inches**

সমাধান
প্রয়োজনীয় সূত্র: পরিসীমা $= 2(l + w)$
ধরি প্রস্থ w, তাহলে দৈর্ঘ্য $l = 3w$
$2(3w + w) = 24$
$8w = 24$
$w = 3$ এবং $l = 3 \times 3 = 9$
$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: দৈর্ঘ্য 9 ইঞ্চি, প্রস্থ 3 ইঞ্চি

১০ **A right-angled triangle has a hypotenuse of length 10 cm and one of its acute angles measures $30°$. What are the lengths of the other two sides?**

A. 5 cm and 5 cm
B. 5 cm and 10 cm
C. 10 cm and $5\sqrt{3}$ cm
D. 5 cm and $5\sqrt{3}$ cm

উত্তর **D. 5 cm and $5\sqrt{3}$ cm**

সমাধান
প্রয়োজনীয় সূত্র: $\sin\theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{অতিভুজ}}$, $\cos\theta = \frac{\text{ভূমি}}{\text{অতিভুজ}}$
অতিভুজ $= 10$ সেমি, $\theta = 30°$
$30°$ কোণের বিপরীত বাহু $= 10\sin 30° = 10 \times \frac{1}{2} = 5$
সংলগ্ন বাহু $= 10\cos 30° = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$
যাচাই: $5^2 + (5\sqrt{3})^2 = 25 + 75 = 100 = 10^2$
$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: 5 সেমি ও $5\sqrt{3}$ সেমি

১১ **Given A = 2i - 3j + 4k and B = i + 2j - k, what is the value of the dot product A. B?**

A. -8 B. 8 C. 1 D. 5

উত্তর **A. -8**

সমাধান

প্রয়োজনীয় সূত্র: $\vec{A} \cdot \vec{B} = A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z$

$A_xB_x = 2 \times 1 = 2$

$A_yB_y = (-3) \times 2 = -6$

$A_zB_z = 4 \times (-1) = -4$

যোগফল $= 2 - 6 - 4 = -8$

$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: -8

১২ If $5^{x+1} - 2 \times 5^x - 3 = 0$ What is the value of x?

A. $\log_5 3$ B. $\log_3 5$ C. 5 D. 3

উত্তর প্রদত্ত অপশনগুলোর কোনোটিই সঠিক নয় (নিচে সমাধান দেখুন)

সমাধান

প্রয়োজনীয় সূত্র: $a^{m+n} = a^m \cdot a^n$

$5^{x+1} = 5 \cdot 5^x$ বসিয়ে: $5 \cdot 5^x - 2 \cdot 5^x - 3 = 0$

$3 \cdot 5^x = 3 \Rightarrow 5^x = 1 = 5^0 \Rightarrow x = 0$

যাচাই: $x = \log_5 3$ হলে বামপক্ষ $= 15 - 6 - 3 = 6 \neq 0$

$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: $x = 0$, যা কোনো বিকল্পে নেই।

প্রশ্ন বিশ্লেষণ ধ্রুবক পদ 9 হলে $x = \log_5 3$ (বিকল্প ক) হতো; ছাপা সমীকরণে কোনো বিকল্পই সঠিক নয়

English

১৩ Choose the correct word for "more important than anything else; supreme."

A. Proscribe B. Relegate **C. Paramount** D. Embrace

উত্তর C. Paramount

ব্যাখ্যা

Paramount অর্থ সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ বা সর্বোচ্চ। Proscribe মানে নিষিদ্ধ করা, Relegate মানে নিচের পদে নামিয়ে দেওয়া, Embrace মানে আলিঙ্গন করা বা গ্রহণ করা।

১৪ Which of these words is closest in meaning to the word 'Gracious'?

A. Pretty B. Clever **C. Pleasant** D. Present

উত্তর C. Pleasant

ব্যাখ্যা

'Gracious' অর্থ সৌজন্যপূর্ণ, দয়ালু ও মনোরম আচরণসম্পন্ন। প্রদত্ত অপশনগুলোর মধ্যে 'Pleasant' অর্থের সবচেয়ে কাছাকাছি।

১৫ What is the adjective form of 'Domination'?

A. Dominate
B. Dominating
C. Dominant
D. Domination

উত্তর C. Dominant

ব্যাখ্যা

Domination একটি noun; এর সঙ্গে সম্পর্কিত প্রচলিত adjective হলো Dominant (প্রভাবশালী/প্রধান)। Dominate হলো verb, আর Dominating হলো verb-এর participle রূপ।

১৬ English is no longer _____ unique possession of the British or the Americans.

A. a
B. an
C. the
D. no article

উত্তর C. the

ব্যাখ্যা

'of the British or the Americans' দিয়ে possession-টি নির্দিষ্ট করা হয়েছে, তাই definite article 'the' বসে (the unique possession of...)। 'unique'-এর উচ্চারণ /j/ দিয়ে শুরু, তাই 'an' হবে না।

১৭ The team captain, as well as his players,__anxious.

A. is B. am C. are D. being

উত্তর A. is

ব্যাখ্যা

'as well as' দিয়ে যুক্ত হলে verb প্রথম subject অনুযায়ী হয়। এখানে প্রথম subject 'The team captain' singular, তাই 'is' হবে।

১৮ The committee _____ how to proceed.

A. decide
B. decides
C. are deciding
D. have decided

উত্তর B. decides

ব্যাখ্যা
Committee একটি collective noun; একটি একক সত্তা হিসেবে ধরলে singular verb বসে, তাই 'decides' সঠিক। 'decide' singular subject-এর সাথে মেলে না।

১৯ **We_____bought our tickets yet.**

A. haven't B. didn't C. don't D. won't

উত্তর **A. haven't**

ব্যাখ্যা
'yet' সাধারণত Present Perfect tense-এর negative বাক্যে ব্যবহৃত হয়। তাই 'haven't bought' হবে।

২০ **He went on_____.**

A. grumble **B. grumbling**
C. grumbled D. to grumble

উত্তর **B. grumbling**

ব্যাখ্যা
'go on' অর্থ 'চলতে থাকা/চালিয়ে যাওয়া' হলে পরে verb-ing (gerund) বসে। তাই 'went on grumbling' অর্থ সে গজগজ করতেই থাকল।

২১ **We are going on vacation____December.**

A. on **B. in** C. during D. at

উত্তর **B. in**

ব্যাখ্যা
মাসের নামের আগে preposition 'in' বসে, যেমন in December। নির্দিষ্ট তারিখ বা দিনের আগে 'on' বসে।

২২ **Children are susceptible ____ disease.**

A. with **B. to** C. by D. of

উত্তর **B. to**

ব্যাখ্যা
'Susceptible' এর পর সবসময় preposition 'to' বসে (susceptible to disease = রোগে আক্রান্ত হওয়ার প্রবণতা আছে এমন)।

২৩ **Which of the following options is closest in meaning to 'Naive'?**

A. Lack of intelligence

B. Lack of wisdom and experience

C. Lack of skill

D. Lack of interest

উত্তর **B. Lack of wisdom and experience**

ব্যাখ্যা

Naive মানে সরল বা অনভিজ্ঞ, যে ব্যক্তি জীবনের অভিজ্ঞতা ও বিচক্ষণতার অভাবে সহজে বিশ্বাস করে। তাই 'Lack of wisdom and experience' সবচেয়ে কাছের অর্থ।

বাংলা

২৪ **শ্রী চৈতন্যদেবের জীবনীগ্রন্থ 'চৈতন্যমঙ্গল' এর লেখক কে?**

ক. বৃন্দাবন দাস খ. জ্ঞানদাস

গ. গোবিন্দ চন্দ্র দাস **ঘ. লোচন দাস**

উত্তর **ঘ. লোচন দাস**

ব্যাখ্যা

'চৈতন্যমঙ্গল' নামে পরিচিত কাব্যের রচয়িতা লোচন দাস (জয়ানন্দও একই নামে কাব্য লিখেছেন)। বৃন্দাবন দাসের প্রথম নাম 'চৈতন্যমঙ্গল' হলেও পরে তা 'চৈতন্যভাগবত' নামে পরিচিত হয়।

২৫ **দৌলত উজির বাহরাম খান কোন অঞ্চলের অধিবাসী ছিলেন?**

ক. ফরিদপুর খ. সিলেট গ. কৃষ্ণনগর **ঘ. চট্টগ্রাম**

উত্তর **ঘ. চট্টগ্রাম**

ব্যাখ্যা

লাইলী-মজনু কাব্যের রচয়িতা দৌলত উজির বাহরাম খান চট্টগ্রাম অঞ্চলের সঙ্গে সংশ্লিষ্ট। তাঁকে আরাকান রাজসভার দৌলত কাজীর সঙ্গে গুলিয়ে ফেলা যাবে না।

২৬ **একাত্তরের যীশু' গল্পের রচয়িতা কে?**

ক. সেলিম আলদীন **খ. শাহরিয়ার কবির**

গ. সৈয়দ শামসুল হক ঘ. মামুনুর রশীদ

উত্তর **খ. শাহরিয়ার কবির**

ব্যাখ্যা
'একাত্তরের যীশু' শাহরিয়ার কবিরের রচনা, যার বিষয় মুক্তিযুদ্ধ। মুক্তিযুদ্ধ ও মানবতাবিরোধী অপরাধ নিয়ে তিনি অনেক লিখেছেন।

২৭ 'সুনীল' শব্দের 'সু' কোন উপসর্গ?

ক. তৎসম
খ. খাঁটি বাংলা
গ. ফারসি
ঘ. তুর্কি

উত্তর ক. তৎসম

ব্যাখ্যা
'সু' একটি সংস্কৃত বা তৎসম উপসর্গ, যার অর্থ উত্তম বা সুন্দর। যেমন: সুনীল, সুশীল, সুনাম।

২৮ 'পেয়ারা' কোনভাষা থেকে আগত শব্দ?

ক. হিন্দি খ. উর্দু গ. পর্তুগীজ ঘ. গ্রিক

উত্তর গ. পর্তুগীজ

ব্যাখ্যা
পেয়ারা পর্তুগিজ উৎসের বাংলা শব্দ। পর্তুগিজ বাণিজ্যিক যোগাযোগে এ ধরনের বহু শব্দ বাংলায় আসে।

২৯ 'আকাশ' শব্দের সমার্থক শব্দ কোনটি?

ক. অন্তরীক্ষ খ. বিভু গ. প্রভাকর ঘ. সুধাকর

উত্তর ক. অন্তরীক্ষ

ব্যাখ্যা
'অন্তরীক্ষ' শব্দের অর্থ আকাশ। 'বিভু' অর্থ ঈশ্বর, 'প্রভাকর' অর্থ সূর্য এবং 'সুধাকর' অর্থ চাঁদ।

৩০ 'কপাল' শব্দের প্রতিশব্দ কোনটি?

ক. ললাট খ. তালাশ গ. জ্যোতি ঘ. শিখা

উত্তর ক. ললাট

ব্যাখ্যা
'কপাল' এর প্রতিশব্দ ললাট, ভাল, অদৃষ্ট। বাকি অপশনগুলো কপালের সমার্থক নয়।

৩১ 'মেঘের ছায়া' প্রবচনটির অর্থ কি ?

ক. অন্ধকার
খ. ক্ষণস্থায়ী সুখ
গ. বৃষ্টির পূর্বাভাস
ঘ. অশুভ লক্ষণ

উত্তর খ. ক্ষণস্থায়ী সুখ

ব্যাখ্যা

মেঘের ছায়া যেমন অল্পক্ষণেই মিলিয়ে যায়, তেমনি এই প্রবচনটি স্বল্পস্থায়ী সুখ বা সুখ-সম্পদ বোঝায়।

৩২ যে সমাসে পূর্বপদ ও পরপদের কোনটির অর্থ না বুঝিয়ে অন্য কিছু বোঝায় তাকে কোন সমাস বলে?

ক. দ্বিগু সমাস
খ. তৎপুরুষ সমাস
গ. বহুব্রীহি সমাস
ঘ. কর্মধারয় সমাস

উত্তর **গ. বহুব্রীহি সমাস**

ব্যাখ্যা

বহুব্রীহি সমাসে পূর্বপদ বা পরপদ কোনোটির অর্থ প্রধান থাকে না, বরং সমস্তপদ অন্য কোনো কিছুকে বোঝায়। যেমন: পীতাম্বর = পীত অম্বর যার, অর্থাৎ বিষ্ণু।

৩৩ "সে তিন দিন পথ চলল।" এখানে 'তিন দিন' কোন কারকে কোন বিভক্তি?

ক. কর্ম কারকে শূন্য বিভক্তি
খ. করণ কারকে তৃতীয়া বিভক্তি
গ. অপাদান কারকে শূন্য বিভক্তি
ঘ. অধিকরণ কারকে শূন্য বিভক্তি

উত্তর **ঘ. অধিকরণ কারকে শূন্য বিভক্তি**

ব্যাখ্যা

'তিন দিন' ক্রিয়া সংঘটনের কাল বোঝাচ্ছে এবং এতে কোনো বিভক্তি চিহ্ন নেই। কালবাচক শব্দ ক্রিয়ার কাল নির্দেশ করলে অধিকরণ কারকে শূন্য বিভক্তি হয়।

সাধারণ জ্ঞান

৩৪ Which was the first country to recognize Bangladesh?

A. Bhutan B. India C. Poland D. Bulgaria

উত্তর **A. Bhutan**

ব্যাখ্যা

১৯৭১ সালের ৬ ডিসেম্বর ভুটান সর্বপ্রথম বাংলাদেশকে স্বীকৃতি দেয়। এরপর একই দিনে ভারত স্বীকৃতি দেয়।

৩৫ **The only foreigner awarded the title of "Bir Protik" is**

A. W.A.S Ouderland B. Simon Dring
C. Sam Manekshaw D. Mark Tully

উত্তর **A. W.A.S Ouderland**

সমাধান

নেদারল্যান্ডসে জন্ম নেওয়া অস্ট্রেলীয় নাগরিক উইলিয়াম আব্রাহাম সিকাম ওডারল্যান্ড (W. A. S. Ouderland) একমাত্র বিদেশি হিসেবে 'বীর প্রতীক' খেতাব পান।

১৯৭১ সালে তিনি ঢাকায় বাটা সু কোম্পানির নির্বাহী ছিলেন এবং মুক্তিযোদ্ধাদের প্রশিক্ষণ, অস্ত্র ও তথ্য দিয়ে সহায়তা করেন। সাইমন ড্রিং ও মার্ক টালি সাংবাদিক, স্যাম মানেকশ ভারতীয় সেনাপ্রধান।

৩৬ **When did Bangladesh become a member of OIC?**

A. 1973 **B. 1974** C. 1975 D. 1976

উত্তর **B. 1974**

সমাধান

১৯৭৪ সালের ফেব্রুয়ারিতে পাকিস্তানের লাহোরে অনুষ্ঠিত দ্বিতীয় ইসলামি শীর্ষ সম্মেলনের সময় বাংলাদেশ OIC-এর সদস্যপদ লাভ করে। বঙ্গবন্ধু ওই সম্মেলনে যোগ দেন।

OIC প্রতিষ্ঠিত হয় ১৯৬৯ সালে; সদর দপ্তর সৌদি আরবের জেদ্দায়।

৩৭ **In which year did the Bangladesh cricket team gain Test (full membership) status from the ICC?**

A. 2002 B. 1998 **C. 2000** D. 1997

উত্তর **C. 2000**

সমাধান

বাংলাদেশ ২০০০ সালের ২৬ জুন ICC-এর টেস্ট (পূর্ণ সদস্য) মর্যাদা পায় এবং একই বছর নভেম্বরে ঢাকায় ভারতের বিপক্ষে প্রথম টেস্ট খেলে।

বাংলাদেশ ICC-এর সহযোগী (Associate) সদস্য হয় ১৯৭৭ সালে; ১৯৯৭ সালে ICC ট্রফি জিতে ওয়ানডে মর্যাদা পায়।

৩৮ **The Sea of Azov is located between which two countries?**

A. Ukraine and Turkey
B. Ukraine and Russia
C. Turkey and Georgia
D. Kazakhstan and Uzbekistan

উত্তর **B. Ukraine and Russia**

ব্যাখ্যা
আজভ সাগর কৃষ্ণ সাগরের উত্তর দিকে অবস্থিত একটি অগভীর সাগর, যার উত্তর-পশ্চিমে ইউক্রেন এবং পূর্ব ও দক্ষিণ-পূর্বে রাশিয়া। কের্চ প্রণালি দিয়ে এটি কৃষ্ণ সাগরের সঙ্গে যুক্ত।

৩৯ **The Battle of Waterloo was fought in __ ?**

A. 1815 B. 1817 C. 1821 D. 1818

উত্তর **A. 1815**

ব্যাখ্যা
ওয়াটারলুর যুদ্ধ হয় ১৮১৫ সালের ১৮ জুন। এতে নেপোলিয়ন বোনাপার্ট ডিউক অব ওয়েলিংটনের নেতৃত্বাধীন মিত্রবাহিনীর কাছে চূড়ান্তভাবে পরাজিত হন।

৪০ **Which country is the host of the 2024 BRICS summit?**

A. Brazil
B. Russia
C. India
D. South Africa

উত্তর **B. Russia**

ব্যাখ্যা
২০২৪ সালের ১৬তম BRICS শীর্ষ সম্মেলন রাশিয়ার কাজান শহরে অনুষ্ঠিত হয়। ২০২৪ সালে রাশিয়া ছিল BRICS-এর সভাপতি।

৪১ **Which country is the latest member of NATO?**

A. Finland **B. Sweden** C. Ukraine D. Georgia

উত্তর **B. Sweden**

ব্যাখ্যা
সুইডেন ২০২৪ সালের মার্চে NATO-র ৩২তম সদস্য হয়। ফিনল্যান্ড তার আগে ২০২৩ সালের এপ্রিলে যোগ দেয়। ইউক্রেন ও জর্জিয়া সদস্য নয়। বর্তমানে (২০২৬): সুইডেনই NATO-র সর্বশেষ সদস্য (৩২তম, মার্চ ২০২৪); এরপর নতুন কোনো সদস্য যোগ দেয়নি।

৪২ **Which President of Iran recently died in a helicopter crash?**

A. Ebrahim Raisi B. Hassan Rouhani
C. Mahmoud Ahmadinejad D. Mohammad Mokhber

উত্তর **A. Ebrahim Raisi**

ব্যাখ্যা
ইরানের প্রেসিডেন্ট ইব্রাহিম রাইসি ২০২৪ সালের মে মাসে হেলিকপ্টার দুর্ঘটনায় নিহত হন। হাসান রুহানি ও মাহমুদ আহমাদিনেজাদ তাঁর পূর্বসূরি প্রেসিডেন্ট এবং মোহাম্মদ মোখবের তখন ভাইস প্রেসিডেন্ট ছিলেন, যিনি পরে ভারপ্রাপ্ত প্রেসিডেন্ট হন।

৪৩ **What President of Iran recently died in a helicopter crash?**

A. Ebrahim Raisi B. Hassan Rouhani
C. Mahmoud Ahmadinejad D. Mohammad Mokhber

উত্তর **A. Ebrahim Raisi**

ব্যাখ্যা
ইরানের প্রেসিডেন্ট ইব্রাহিম রাইসি ২০২৪ সালের মে মাসে হেলিকপ্টার দুর্ঘটনায় মারা যান। অন্য তিনজন জীবিত ছিলেন; মোহাম্মদ মোখবের ছিলেন ভারপ্রাপ্ত প্রেসিডেন্ট।

বিজ্ঞান ও ICT

৪৪ **Who invented the first Digital Computer?**

A. John Vincent Atanasoff B. Charles Babbage
C. Daglus Elbert D. Isaac Newton

উত্তর **A. John Vincent Atanasoff**

ব্যাখ্যা
জন ভিনসেন্ট আটানাসফ (ক্লিফোর্ড বেরির সহযোগে) প্রথম ইলেকট্রনিক ডিজিটাল কম্পিউটার (ABC) উদ্ভাবন করেন। চার্লস ব্যাবেজকে কম্পিউটারের জনক বলা হয় তাঁর যান্ত্রিক অ্যানালিটিক্যাল ইঞ্জিনের জন্য।

প্রশ্নপত্র: সহকারী প্রকৌশলী

বাংলা

০১ বাংলা আঞ্চলিক ভাষার অভিধান কে রচনা করেছেন?

ক. মুহম্মদ শহীদুল্লাহ খ. মুহম্মদ এনামুল হক
গ. মুহম্মদ আবদুল হাই ঘ. আহমদ শরীফ

উত্তর ক. মুহম্মদ শহীদুল্লাহ

সমাধান
‘পূর্ব পাকিস্তানের আঞ্চলিক ভাষার অভিধান’ (১৯৬৫) — সম্পাদক ড. মুহম্মদ শহীদুল্লাহ। বাঙ্গালা ভাষার ইতিবৃত্তও তাঁর রচনা।

০২ উৎসগত ভাবে বাংলা ভাষার শব্দ কয় প্রকার?

ক. ২ খ. ৩ গ. ৫ ঘ. ৪

উত্তর গ. ৫

ব্যাখ্যা
উৎপত্তি অনুসারে বাংলা শব্দ পাঁচ প্রকার: তৎসম, অর্ধ-তৎসম, তদ্ভব, দেশি ও বিদেশি।

০৩ একাধিক স্বাধীন বাক্যকে একবাক্যে লিখতে কোন যতি চিহ্ন ব্যবহার করা হয়?

ক. হাইফেন খ. ড্যাশ গ. সেমিকোলন ঘ. কমা

উত্তর গ. সেমিকোলন

ব্যাখ্যা
একাধিক স্বাধীন বাক্যকে এক বাক্যে লিখতে সেমিকোলন (;)।

০৪ অপলাপ শব্দের অর্থ কি?

ক. অস্বীকার খ. আলাপ গ. প্রলাপ ঘ. আসদালাপ

উত্তর ক. অস্বীকার

ব্যাখ্যা
অপলাপ = অস্বীকার, সত্য গোপন।

০৫ তিমির এর বিপরীত শব্দ কি ?

ক. আলো খ. কালো গ. তিরস্কার ঘ. অন্ধকার

উত্তর ক. আলো

ব্যাখ্যা
তিমির (অন্ধকার) — আলো।

গণিত

০৬ **The sum of the squares of three positive numbers is 138 and the sum of their pairwise products is 131. Find the sum of the numbers.**

A. 20 B. 30
C. 40 D. can not be determined

উত্তর **A. 20**

সমাধান
প্রয়োজনীয় সূত্র: $(a+b+c)^2 = a^2+b^2+c^2+2(ab+bc+ca)$
প্রদত্ত মান: $a^2+b^2+c^2 = 138$ এবং $ab+bc+ca = 131$
সূত্রে মানগুলো বসাই: $(a+b+c)^2 = 138+2(131)$
গুণ ও যোগ করে পাই, $(a+b+c)^2 = 138+262 = 400$
উভয়পক্ষে বর্গমূল করে পাই, $a+b+c = \pm 20$
যেহেতু সংখ্যাগুলো ধনাত্মক, তাই ঋণাত্মক মান বাদ যায়
$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: 20

০৭ **Total number of student is 15. 7 student has taken English. 8 has taken latin and 3 students haven't taken any subject . find how many students taken both subjects?**

A. 2 B. 6 **C. 3** D. none

উত্তর **C. 3**

সমাধান
প্রয়োজনীয় সূত্র: $n(U) = n(E \cup L) + n(\text{none})$
প্রদত্ত মান: মোট ছাত্র $n(U) = 15$, ইংরেজি $n(E) = 7$, ল্যাটিন $n(L) = 8$, কোনোটিই নয় = 3
অন্তত একটি বিষয় নিয়েছে: $n(E \cup L) = 15-3 = 12$
উভয় বিষয় নেওয়া ছাত্রের সংখ্যা $n(E \cap L) = n(E)+n(L)-n(E \cup L)$
হিসাব: $n(E \cap L) = 7+8-12 = 15-12 = 3$
$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: 3

০৮ **in a triangle AB=BC and AC is hypotenuse; find <A**

A. 30° **B. 45°** C. 60° D. 90°

উত্তর **B. 45°**

সমাধান

প্রয়োজনীয় সূত্র: সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ সবচেয়ে বড় বাহু এবং সমদ্বিবাহু সমকোণী ত্রিভুজের সূক্ষ্মকোণদ্বয় প্রত্যেকে $45°$ হয়।

প্রদত্ত আছে, $\triangle ABC$-এ $AB = BC$ এবং AC হলো অতিভুজ।

যেহেতু AC অতিভুজ, তাই এর বিপরীত কোণ $\angle B = 90°$।

ত্রিভুজের তিন কোণের সমষ্টি $180°$, সুতরাং $\angle A + \angle B + \angle C = 180°$।

মান বসিয়ে পাই, $\angle A + 90° + \angle C = 180°$ বা $\angle A + \angle C = 90°$।

যেহেতু $AB = BC$, তাই সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ধর্ম অনুযায়ী এদের বিপরীত কোণদ্বয় সমান, অর্থাৎ $\angle A = \angle C$।

সমীকরণে মান বসিয়ে পাই, $\angle A + \angle A = 90°$ বা $2\angle A = 90°$ বা $\angle A = 45°$।

∴ নির্ণেয় উত্তর: $45°$

০৯ **A circle has chord of 8m and radius of 5m; find the distance between the center on the circle and the chord.**

A. 5m B. 1m **C. 3m** D. 2.5m

উত্তর **C. 3m**

সমাধান

প্রয়োজনীয় সূত্র: পিথাগোরাসের উপপাদ্য এবং বৃত্তের কেন্দ্র থেকে জ্যা-এর উপর অঙ্কিত লম্ব জ্যাকে সমদ্বিখণ্ডিত করে

প্রদত্ত আছে, জ্যা-এর দৈর্ঘ্য = 8 মিটার এবং বৃত্তের ব্যাসার্ধ = 5 মিটার

কেন্দ্র থেকে জ্যা-এর উপর লম্ব অঙ্কন করলে তা জ্যা-কে সমান দুই ভাগে ভাগ করে, ফলে অর্ধেক জ্যা-এর দৈর্ঘ্য = $\frac{8}{2} = 4$ মিটার

ব্যাসার্ধ, অর্ধেক জ্যা এবং কেন্দ্র থেকে জ্যা-এর লম্ব দূরত্ব মিলে একটি সমকোণী ত্রিভুজ গঠন করে যার অতিভুজ = 5 মিটার এবং ভূমি = 4 মিটার

পিথাগোরাসের সূত্রানুযায়ী লম্ব দূরত্ব = $\sqrt{(\text{অতিভুজ})^2 - (\text{ভূমি})^2}$

মান বসিয়ে পাই, দূরত্ব = $\sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{25 - 16} = \sqrt{9} = 3$ মিটার

∴ নির্ণেয় উত্তর: 3m

১০ **a 5ft boy has shadow casted of 8ft. what will be the height of the building if it casts a 28ft shadow?**

A. 17.5 ft B. 20ft C. 22.5 ft D. 25ft

উত্তর **A. 17.5 ft**

সমাধান

প্রয়োজনীয় সূত্র: একই সময়ে বস্তুর উচ্চতা ও তার ছায়ার অনুপাত সমান থাকে

বালকের উচ্চতা $= 5$ ft এবং বালকের ছায়ার দৈর্ঘ্য $= 8$ ft

ধরি, বিল্ডিংটির উচ্চতা $= h$ ft এবং বিল্ডিংটির ছায়ার দৈর্ঘ্য $= 28$ ft

শর্তমতে, $\frac{\text{বালকের উচ্চতা}}{\text{বালকের ছায়া}} = \frac{\text{বিল্ডিংয়ের উচ্চতা}}{\text{বিল্ডিংয়ের ছায়া}}$

$\frac{5}{8} = \frac{h}{28}$

বজ্রগুণ করে পাই, $8h = 5 \times 28$

$8h = 140$

$h = \frac{140}{8} = 17.5$

$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: 17.5 ft

১১ **Select the dissimilar?**

A. run out B. prohibit C. proscribe **D. forgive**

উত্তর **D. forgive**

সমাধান

সংজ্ঞা: প্রদত্ত শব্দগুলোর মধ্যে prohibit (নিষিদ্ধ করা), proscribe (নিষিদ্ধ করা বা নির্বাসিত করা) এবং run out (বহিষ্কার করা বা তাড়িয়ে দেওয়া) শব্দগুলো নেতিবাচক বা বর্জনমূলক অর্থ প্রকাশ করে।

বিশ্লেষণ: forgive (ক্ষমা করা) শব্দটি ইতিবাচক অর্থ প্রকাশ করে এবং এটি অন্য তিনটি শব্দের অর্থের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ নয়।

সিদ্ধান্ত: অর্থের দিক থেকে forgive শব্দটি বেমানান।

$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: forgive

১২ **solve** $|2x - 3| \leq 1$

A. $1 \leq x \leq 2$ B. $-1 \leq x \leq -2$ C. $3 \leq x \leq 4$ D. $1 < x \leq 2$

উত্তর **A.** $1 \leq x \leq 2$

সমাধান

প্রয়োজনীয় সূত্র: অসমতার নিয়ম অনুযায়ী $|x| \leq a$ হলে $-a \leq x \leq a$ হয় (যেখানে $a \geq 0$)।

প্রদত্ত অসমতা: $|2x - 3| \leq 1$।

পরম মানের সংজ্ঞা ব্যবহার করে পাই, $-1 \leq 2x - 3 \leq 1$।

অসমতার প্রতিটি পক্ষে 3 যোগ করে পাই, $-1 + 3 \leq 2x - 3 + 3 \leq 1 + 3$।

সরল করে পাই, $2 \leq 2x \leq 4$।

অসমতার প্রতিটি পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে পাই, $\frac{2}{2} \leq \frac{2x}{2} \leq \frac{4}{2}$।

চূড়ান্ত সরলীকরণ থেকে পাই, $1 \leq x \leq 2$।

$\therefore$ নির্ণেয় উত্তর: $1 \leq x \leq 2$

সাধারণ জ্ঞান

১৩ ৬৯' গণঅভ্যুত্থানের প্রথম শহীদ কোন বিশ্ববিদ্যালয়ের ?

ক. ঢাকা খ. রাজশাহী গ. চট্টগ্রাম ঘ. কুষ্টিয়া

উত্তর ক. ঢাকা

সমাধান

১৯৬৯-এর গণ-অভ্যুত্থানের প্রথম শহীদ আসাদ (আমানুল্লাহ মোহাম্মদ আসাদুজ্জামান), ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়, ২০ জানুয়ারি ১৯৬৯।
রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয়ের ড. শামসুজ্জোহা (১৮ ফেব্রুয়ারি ১৯৬৯) — প্রথম শহীদ শিক্ষক/বুদ্ধিজীবী।

১৪ বীর উত্তম খেতাব পায় কতজন?

উত্তর ৬৮ জন

সমাধান

মুক্তিযুদ্ধে বীরত্বের জন্য ১৯৭৩ সালের গেজেট অনুযায়ী 'বীর উত্তম' খেতাব পান ৬৮ জন।
খেতাবগুলোর সংখ্যা: বীরশ্রেষ্ঠ ৭ জন, বীর উত্তম ৬৮ জন, বীর বিক্রম ১৭৫ জন ও বীর প্রতীক ৪২৬ জন (মোট ৬৭৬ জন)।

১৫ আবহাওয়া অধিদপ্তর কোন মন্ত্রনালয়ের অধীনে?

ক. প্রতিরক্ষা
খ. দুর্যোগ বাবস্থাপনা ও ত্রাণ
গ. পরিবেশ ও বন
ঘ. বিজ্ঞান এবং তথ্য ও প্রযুক্তি

উত্তর ক. প্রতিরক্ষা

ব্যাখ্যা

বাংলাদেশ আবহাওয়া অধিদপ্তর প্রতিরক্ষা মন্ত্রণালয়ের অধীন।

১৬ বাংলাদেশে প্রথম মুদ্রা প্রচলন হয় কবে?

ক. ২৬ মার্চ ,১৯৭২ খ. ৪ মার্চ, ১৯৭২
গ. ১৬ ডিসেম্বর, ১৯৭১ ঘ. ৪ ফেব্রুয়ারী, ১৯৭২

উত্তর খ. ৪ মার্চ, ১৯৭২

ব্যাখ্যা

প্রথম কাগজের নোট ৪ মার্চ ১৯৭২; প্রথম ধাতব মুদ্রা ১৯৭৩।

১৭ মনপুরা – ৭০ কার চিত্রকর্ম?

ক. মোহাম্মাদ কিবরিয়া
খ. জয়নুল আবেদিন
গ. এস, এম, সুলতান
ঘ. হাশেম খান

উত্তর খ. জয়নুল আবেদিন

ব্যাখ্যা
মনপুরা-৭০ — জয়নুল আবেদিন (১৯৭০-এর ঘূর্ণিঝড় নিয়ে); দুর্ভিক্ষের চিত্রমালাও তাঁর।

১৮ গিনিস বুক অব রেকর্ডে নাম উঠেছে বাংলাদেশের কোন খেলোয়াড়ের?

ক. সালমা খাতুন
খ. রানী হামিদা
গ. শারমিন আখতার
ঘ. জোবায়রা লিনু

উত্তর ঘ. জোবায়রা লিনু

ব্যাখ্যা
টেবিল টেনিসে ১৬ বার জাতীয় চ্যাম্পিয়ন হয়ে জোবেরা রহমান লিনু গিনেস বুকে।

১৯ which one is spelled correct?

A. guarantee B. garantee C. guarante D. garuantee

উত্তর A. guarantee

ব্যাখ্যা
সঠিক বানান হলো guarantee (অর্থ: নিশ্চয়তা, জামিন)। এখানে g-এর পরে u বসে। Warranty শব্দটিও একই অর্থের কাছাকাছি, কিন্তু বানান আলাদা।

২০ "To pick hole"- means

A. To find some reason to quarrel
B. to destroy something
C. To criticize someone
D. To cut some part of an item

উত্তর C. To criticize someone

ব্যাখ্যা
Idiom 'to pick holes (in something/someone)' মানে দোষ খুঁজে বের করা বা সমালোচনা করা (to criticize)। যেমন: He always picks holes in my work.

২১ **No sooner had he saw the train..... he left.**

A. then **B. than** C. until D. SOON

উত্তর **B. than**

ব্যাখ্যা

'No sooner... than' একটি নির্দিষ্ট correlative গঠন, অর্থ 'ঘটনা ঘটতে না ঘটতেই'। এখানে No sooner-এর সঙ্গে than বসে, then বা until নয়। গঠন: No sooner + had + subject + past participle + than + past simple।

২২ **You might get hurt if you jumped..... from that height.**

A. On B. In C. Out **D. Down**

উত্তর **D. Down**

ব্যাখ্যা

'Jump down from' উঁচু জায়গা থেকে নিচে লাফ দেওয়া বোঝায়। 'from that height' থাকায় নিচের দিকে গতি বোঝাতে down বসে। তাই বাক্যটি হবে: You might get hurt if you jumped down from that height.

২৩ **“ Fortune favors the brave. They don’t ready for that” which one is the correct restatement?**

A. They are stupid enough not to take future chances

B. They are clever enough not to take future chances

C. They are stupid enough to take future chances

D. They are not taking any future chances

উত্তর **A. They are stupid enough not to take future chances**

ব্যাখ্যা

'Fortune favors the brave' মানে সাহসীরাই সুযোগ পায়। 'They don't ready for that' মানে যারা ঝুঁকি নিতে প্রস্তুত নয়। অর্থাৎ তারা ভবিষ্যতের সুযোগ নিতে চায় না, আর এটি তাদের নির্বুদ্ধিতা। তাই 'stupid enough not to take future chances' সবচেয়ে মানানসই restatement। B-তে 'clever' এবং C-তে 'to take' ভাবটি উল্টে দেয়।

দ্বিতীয় অংশ

ডিপার্টমেন্টাল (মেকানিক্যাল)

পেট্রোবাংলা ও এর কোম্পানিগুলোর ইঞ্জিনিয়ারিং পরীক্ষায় আসা প্রশ্ন: অংকের পূর্ণ সমাধান, থিওরির গুছানো উত্তর আর চিত্র

৩০	১৭৯	১০৯
পরীক্ষা	প্রশ্ন	অংক

বাংলাদেশ তেল, গ্যাস ও খনিজ সম্পদ করপোরেশন (পেট্রোবাংলা)

পেট্রোবাংলা — ডিপার্টমেন্টাল (মেকানিক্যাল)

পরীক্ষা: ৩১ মে ২০২৪ · ৫টি প্রশ্ন

সূচিপত্র ↑

০১ **In a diesel engine the compression ratio is 13:1 and fuel cut-off is at 6.5 % of the stroke. Find the air-standard efficiency (γ = 1.4). (answer in %)**

উত্তর $\eta_{\text{Diesel}} = 59.2\,\%$

সমাধান **Given:** compression ratio $r = 13$, cut-off at $6.5\,\%$ of the stroke, $\gamma = 1.4$.

Cut-off ratio. The stroke volume is $V_s = V_1 - V_2 = (r-1)V_2 = 12V_2$. Fuel is cut off after $6.5\,\%$ of the stroke, so

$$V_3 = V_2 + 0.065 \times 12V_2 = 1.78\,V_2$$

$$\rho = \frac{V_3}{V_2} = 1.78$$

Air-standard Diesel efficiency:

$$\eta = 1 - \frac{1}{r^{\gamma-1}}\left[\frac{\rho^{\gamma}-1}{\gamma(\rho-1)}\right]$$

Substituting:

$$r^{\gamma-1} = 13^{0.4} = 2.790, \qquad \rho^{\gamma} = 1.78^{1.4} = 2.242$$

$$\eta = 1 - \frac{1}{2.790}\left[\frac{2.242-1}{1.4\times 0.78}\right] = 1 - \frac{1.137}{2.790} = 1 - 0.4076$$

$$\boxed{\eta = 0.592 = 59.2\,\%}$$

০২ **An oil of 0.920 g/cc density flows through a pipe. Length of the pipe = 25 m, diameter = 10 cm, discharge 10 L/s. Calculate the head loss due to friction in kPa (f = 0.005).**

উত্তর $\Delta p = 0.932$ kPa ($h_f = 0.103$ **m of oil**)

সমাধান **Given:** $S = 0.920$ ($\rho = 920\ \text{kg/m}^3$), $L = 25$ m, $D = 0.10$ m, $Q = 10\ \text{L/s} = 0.01\ \text{m}^3/\text{s}$, $f = 0.005$, taken as the Darcy friction factor (the question does not say which friction factor is meant).

Velocity:

$$V = \frac{Q}{\frac{\pi}{4}D^2} = \frac{0.01}{\frac{\pi}{4}(0.10)^2} = 1.273\ \text{m/s}$$

Head loss (Darcy–Weisbach):

$$h_f = f\,\frac{L}{D}\,\frac{V^2}{2g} = 0.005 \times \frac{25}{0.10} \times \frac{1.273^2}{2 \times 9.81} = 0.103 \text{ m of oil}$$

Pressure loss:

$$\Delta p = \rho g h_f = 920 \times 9.81 \times 0.1033 = 932 \text{ Pa}$$

$$\boxed{\Delta p = 0.932 \text{ kPa}}$$

If the given f is instead the Fanning-type coefficient used in $h_f = \frac{4fLV^2}{2gD}$, the loss is four times larger: $h_f = 0.413$ m and $\Delta p = 3.73$ kPa.

০৩ **A centrifugal pump delivers 15 L/s of crude oil (0.92 g/cm^3) to 10 m through a 100 mm, 30 m pipe; η_o = 65 %, f = 0.05. Find the power. (answer in kW)**

উত্তর $P \approx 2.70$ kW

সমাধান **Given:** $Q = 0.015$ m^3/s, $\rho_{oil} = 920$ kg/m^3, static lift $z = 10$ m, $D = 0.10$ m, $L = 30$ m, $f = 0.05$ (Darcy), $\eta_o = 0.65$.

Velocity in the pipe:

$$A = \frac{\pi}{4}(0.10)^2 = 0.007854 \text{ m}^2, \qquad V = \frac{0.015}{0.007854} = 1.91 \text{ m/s}$$

$$\frac{V^2}{2g} = \frac{1.91^2}{2 \times 9.81} = 0.186 \text{ m}$$

Friction loss:

$$h_f = f\,\frac{L}{D}\,\frac{V^2}{2g} = 0.05 \times \frac{30}{0.10} \times 0.186 = 2.79 \text{ m}$$

Manometric head (static lift + friction + exit velocity head):

$$H_m = 10 + 2.79 + 0.186 = 12.97 \text{ m of oil}$$

Power input:

$$P = \frac{\rho g Q H_m}{\eta_o} = \frac{920 \times 9.81 \times 0.015 \times 12.97}{0.65}$$

$$\boxed{P \approx 2.70 \text{ kW}}$$

If the exit velocity head is neglected, $H_m = 12.79$ m and $P = 2.66$ kW.

০৪ **A shaft 100 mm in diameter and 1 m long is fixed at one end; the other end carries a 500 kg disc with k = 450 mm; G = 80 GN/m^2. Determine the frequency of torsional vibration. (answer in Hz)**

উত্তর $f_n = 14.0$ Hz

সমাধান **Given:** $d = 0.10$ m, $L = 1$ m, $m = 500$ kg, $k = 0.45$ m, $G = 80 \times 10^9$ N/m^2. The shaft's own inertia is neglected.

Polar moment of area:

$$J = \frac{\pi d^4}{32} = \frac{\pi (0.10)^4}{32} = 9.817 \times 10^{-6} \text{ m}^4$$

Torsional stiffness of the shaft:

$$q = \frac{GJ}{L} = \frac{80 \times 10^9 \times 9.817 \times 10^{-6}}{1} = 7.854 \times 10^5 \text{ N·m/rad}$$

Mass moment of inertia of the disc:

$$I = mk^2 = 500 \times 0.45^2 = 101.25 \text{ kg·m}^2$$

Natural frequency of torsional vibration:

$$f_n = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{q}{I}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{7.854 \times 10^5}{101.25}} = \frac{88.07}{2\pi}$$

$$\boxed{f_n = 14.0 \text{ Hz}}$$

০৫ **A 25 mm cast-aluminium shaft is statically torqued to 230 N·m; S_{yt} = 160 MPa, S_{yc} = 170 MPa. Estimate the factor of safety. (Coulomb–Mohr theory; answer: n, dimensionless)**

উত্তর $n \approx 1.10$

সমাধান **Given:** $d = 25$ mm, $T = 230$ N·m, $S_{yt} = 160$ MPa, $S_{yc} = 170$ MPa; static torsion only.

Maximum shear stress at the surface:

$$\tau = \frac{16T}{\pi d^3} = \frac{16 \times 230}{\pi (0.025)^3} = 75.0 \text{ MPa}$$

Principal stresses. For pure shear, $\sigma_1 = +\tau = 75$ MPa and $\sigma_3 = -\tau = -75$ MPa.

Coulomb–Mohr criterion (for $\sigma_1 \geq 0 \geq \sigma_3$):

$$\frac{\sigma_1}{S_{yt}} - \frac{\sigma_3}{S_{yc}} = \frac{1}{n}$$

$$\frac{1}{n} = \frac{75}{160} + \frac{75}{170} = 0.4688 + 0.4412 = 0.910$$

$$\boxed{n = 1.10}$$

বাংলাদেশ তেল, গ্যাস ও খনিজ সম্পদ করপোরেশন (পেট্রোবাংলা)

পেট্রোবাংলা — ডিপার্টমেন্টাল (মেকানিক্যাল)

পরীক্ষা: ১৬ সেপ্টেম্বর ২০২২ · ৪টি প্রশ্ন

সূচিপত্র ↑

০১ **A pulley is driven by a rubber belt 15 mm thick and 110 mm wide; the bending stress in the belt is 5 MPa and E = 100 MPa. Find the pulley diameter in mm.**

উত্তর $D = 285$ mm **(pulley diameter; the belt centre line runs on** $2R = 300$ **mm)**

সমাধান **Given:** belt thickness $t = 15$ mm, width $b = 110$ mm, permissible bending stress $\sigma_b = 5$ MPa, $E = 100$ MPa. The width does not affect the bending stress, so it is not needed.

Radius of curvature of the belt. The belt wraps round the pulley with its inner face on the rim (radius $D/2$). It bends about its own neutral axis, which lies at mid-thickness, so the radius of curvature of the neutral axis is

$$R = \frac{D}{2} + \frac{t}{2}$$

The extreme (outer) fibre is at $y = t/2$ from the neutral axis.

Bending equation:

$$\frac{\sigma_b}{y} = \frac{E}{R} \;\Rightarrow\; R = \frac{E\,y}{\sigma_b}$$

$$R = \frac{100 \times 7.5}{5} = 150 \text{ mm}$$

Pulley diameter:

$$\frac{D}{2} = R - \frac{t}{2} = 150 - 7.5 = 142.5 \text{ mm}$$

$$\boxed{D = 285 \text{ mm}}$$

In one line, $\sigma_b = \dfrac{E\,t}{D + t}$, so $D = \dfrac{E\,t}{\sigma_b} - t = 300 - 15 = 285$ mm. The value $2R = 300$ mm is the diameter of the belt centre line, not of the pulley; taking it as the pulley diameter ignores the belt thickness, which here is 5 % of the diameter.

০২ **A pump is raising water to 25 m (f = 0.045), 0.025 m^3/s, pipe 12 cm × 22 m, η_o = 70 %. Find the power (and the velocity and head loss).**

উত্তর **(a)** $V = 2.21$ m/s**; (b)** $h_f = 2.05$ m**; (c)** $P \approx 9.57$ kW

সমাধান **Given:** static lift $z = 25$ m, $Q = 0.025\ \text{m}^3/\text{s}$, $D = 0.12$ m, $L = 22$ m, $f = 0.045$ (Darcy), $\eta_o = 0.70$, water.

(a) Velocity in the pipe

$$A = \frac{\pi}{4}(0.12)^2 = 0.01131\ \text{m}^2$$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.025}{0.01131}$$

$$\boxed{V = 2.21\ \text{m/s}}$$

(b) Head loss in friction

$$\frac{V^2}{2g} = \frac{2.21^2}{2 \times 9.81} = 0.249\ \text{m}$$

$$h_f = f\,\frac{L}{D}\,\frac{V^2}{2g} = 0.045 \times \frac{22}{0.12} \times 0.249$$

$$\boxed{h_f = 2.05\ \text{m}}$$

(c) Power required

Manometric head = static lift + friction loss + exit velocity head:

$$H_m = 25 + 2.05 + 0.25 = 27.30\ \text{m}$$

$$P = \frac{\rho g Q H_m}{\eta_o} = \frac{1000 \times 9.81 \times 0.025 \times 27.30}{0.70}$$

$$\boxed{P \approx 9.57\ \text{kW}}$$

০৩ **The temperature of a hot gas stream is measured by a thermocouple with a spherical junction that must register 99 % of the initial temperature difference within 5 s. k = 35 W/m·K, ρ = 8500 kg/m^3, c_p = 320 J/kg·K, h = 250 W/m^2·K. Determine the junction diameter. (answer in mm)**

উত্তর $D \approx 0.60$ mm

সমাধান **Given:** the junction must reach $99\,\%$ of the initial temperature difference in $t = 5$ s; $k = 35$ W/m·K, $\rho = 8500\ \text{kg/m}^3$, $c_p = 320$ J/kg·K, $h = 250\ \text{W/m}^2\text{K}$. A small junction is assumed to behave as a lumped body (checked below).

Lumped-capacity response:

$$\frac{T - T_\infty}{T_i - T_\infty} = e^{-bt}, \qquad b = \frac{hA_s}{\rho c_p V}$$

Registering $99\,\%$ of the difference means the remaining difference is $1\,\%$:

$$e^{-5b} = 0.01 \;\Rightarrow\; b = \frac{\ln 100}{5} = 0.921\ \text{s}^{-1}$$

For a sphere $\frac{V}{A_s} = \frac{D}{6}$, so $b = \frac{6h}{\rho c_p D}$:

$$D = \frac{6h}{\rho c_p b} = \frac{6 \times 250}{8500 \times 320 \times 0.921} = 5.99 \times 10^{-4}\ \text{m}$$

$$\boxed{D \approx 0.60\ \text{mm}}$$

Check: $Bi = \frac{h(D/6)}{k} = \frac{250 \times 1.0 \times 10^{-4}}{35} = 7.1 \times 10^{-4} < 0.1$, so the lumped analysis is valid.

০৪ **A 2.5 cm diameter tube heats water from 15 °C to 115 °C with steam outside at 120 °C; U = 1000 W/m²·K. Determine the tube length to transfer 150 kW. (answer in m)**

উত্তর $L \approx 58.1\ \text{m}$

সমাধান **Given:** $D = 0.025$ m, water heated from 15 °C to 115 °C, steam condensing outside at 120 °C, $U = 1000\ \text{W/m}^2\text{K}$, $\dot{Q} = 150$ kW. (The water is taken as pressurised so that it stays liquid at 115 °C.)

Log-mean temperature difference. The steam temperature is constant, so flow arrangement does not matter:

$$\Delta T_1 = 120 - 15 = 105\ ^\circ\text{C}, \qquad \Delta T_2 = 120 - 115 = 5\ ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{lm} = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln(\Delta T_1/\Delta T_2)} = \frac{105 - 5}{\ln 21} = 32.85\ ^\circ\text{C}$$

Required area and length:

$$\dot{Q} = U A\, \Delta T_{lm} = U(\pi D L)\, \Delta T_{lm}$$

$$L = \frac{\dot{Q}}{U \pi D\, \Delta T_{lm}} = \frac{150\,000}{1000 \times \pi \times 0.025 \times 32.85}$$

$$\boxed{L \approx 58.1\ \text{m}}$$

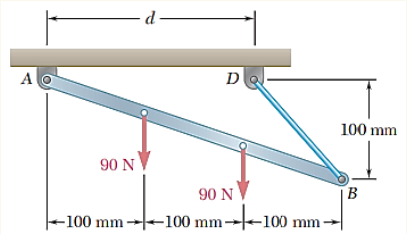
গ্যাস ট্রান্সমিশন কোম্পানি লিমিটেড (জিটিসিএল)

জিটিসিএল — ডিপার্টমেন্টাল (মেকানিক্যাল)

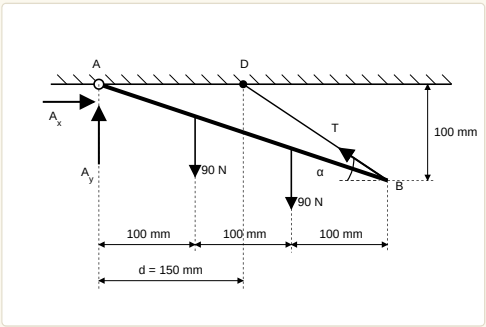
পরীক্ষা: ৭ জানুয়ারি ২০২২ · ৫টি প্রশ্ন

সূচিপত্র ↑

০১ A rod AB, hinged at A and attached at B to cable BD, supports the loads shown. Knowing that d = 150 mm, determine (a) the tension in cable BD, (b) the reaction at A. (A is a hinge on the ceiling; end B is 300 mm to the right of A and 100 mm below the ceiling; the cable runs from B up to D on the ceiling, d = 150 mm to the right of A; the rod carries 90 N downward loads at 100 mm and 200 mm horizontally from A.) (answers in N)



উত্তর **(a)** $T = 324.5$ N; **(b)** $A = 270$ N, **horizontal (to the right)**



সমাধান **Given** (see the free-body diagram): A is a hinge on the ceiling; B is 300 mm right of A and 100 mm below the ceiling; D is on the ceiling, $d = 150$ mm right of A; two 90 N loads act at 100 mm and 200 mm (horizontally) from A.

Direction of the cable. From B to D the cable runs 300 − 150 = 150 mm to the left and 100 mm up:

$$\tan\alpha = \frac{100}{150} \;\Rightarrow\; \alpha = 33.69^\circ, \quad \sin\alpha = 0.5547, \quad \cos\alpha = 0.8321$$

(a) Tension in cable BD

The tension can be slid along its line of action to D. At D its horizontal component passes through A (both on the ceiling), so only the vertical component $T\sin\alpha$ gives a moment, with arm 0.15 m:

$$\sum M_A = 0: \quad T\sin\alpha\,(0.15) - 90(0.10) - 90(0.20) = 0$$

$$T = \frac{27}{0.5547 \times 0.15}$$

$$\boxed{T = 324.5 \text{ N}}$$

(b) Reaction at A

$$\sum F_x = 0: \quad A_x - T\cos\alpha = 0 \;\Rightarrow\; A_x = 324.5 \times 0.8321 = 270 \text{ N}\,(\rightarrow)$$

$$\sum F_y = 0: \quad A_y + T\sin\alpha - 180 = 0 \;\Rightarrow\; A_y = 180 - 180 = 0$$

$$\boxed{A = 270 \text{ N (horizontal, to the right)}}$$

০২ **Air flows at 200 L/s through a pipe that reduces from 20 cm to 10 cm diameter; a water manometer measures the pressure difference between the two sections; ρ_{air} = 1.15 kg/m^3. Neglecting friction, find the differential height of water (answer in cm).**

উত্তর $h \approx 3.56$ cm **of water**

সমাধান **Given:** $Q = 0.2$ m^3/s, $D_1 = 0.20$ m, $D_2 = 0.10$ m, $\rho_{air} = 1.15$ kg/m^3; frictionless flow, horizontal pipe, air treated as incompressible.

Velocities (continuity):

$$V_1 = \frac{0.2}{\frac{\pi}{4}(0.20)^2} = 6.37 \text{ m/s}, \qquad V_2 = \frac{0.2}{\frac{\pi}{4}(0.10)^2} = 25.46 \text{ m/s}$$

Pressure difference (Bernoulli):

$$p_1 - p_2 = \frac{\rho_{air}}{2}\left(V_2^2 - V_1^2\right) = \frac{1.15}{2}\left(25.46^2 - 6.37^2\right) = 349.6 \text{ Pa}$$

Water manometer:

$$h = \frac{p_1 - p_2}{\rho_w g} = \frac{349.6}{1000 \times 9.81} = 0.0356 \text{ m}$$

$$\boxed{h \approx 3.56 \text{ cm of water}}$$

(If the air column in the manometer is allowed for, $h = \frac{349.6}{(1000-1.15)\,9.81} = 3.57$ cm, practically the same.)

০৩ How does a fin enhance heat transfer? What are the performance parameters?

উত্তর

Fins add convective surface area; performance is judged by fin efficiency η_f and fin effectiveness ε_f.

সমাধান Heat lost by convection from a surface is $\dot{Q} = hA(T_s - T_\infty)$. When the heat transfer coefficient h is low (for example on the air side) and cannot be raised cheaply, and the temperature difference is fixed, the only practical way to increase $\dot{Q}$ is to increase the area A. A fin is a thin projection of high-conductivity metal attached to the surface. Heat is conducted from the base into the fin and then convected from the whole fin surface to the surroundings, so the effective convective area becomes much larger. Because the fin has finite conductivity, its temperature falls from T_b at the base towards T_∞ at the tip, and the outer parts of a fin are less effective than the base.

The performance of a fin is measured by two parameters:

1. **Fin efficiency** — the actual heat transfer divided by the heat that would be transferred if the whole fin were at the base temperature:

$$\eta_f = \frac{\dot{Q}_{fin}}{hA_{fin}(T_b - T_\infty)} \le 1$$

For a long fin of uniform section with an insulated tip, $\eta_f = \frac{\tanh(mL)}{mL}$ with $m = \sqrt{\frac{hP}{kA_c}}$.

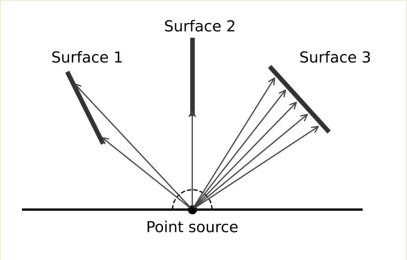
2. **Fin effectiveness** — the heat transfer with the fin divided by the heat transfer from the same base area without the fin:

$$\varepsilon_f = \frac{\dot{Q}_{fin}}{hA_c(T_b - T_\infty)}$$

A fin is normally justified only when $\varepsilon_f \ge 2$; if $\varepsilon_f < 1$ the fin actually acts as insulation. For a very long fin, $\varepsilon_f = \sqrt{\frac{kP}{hA_c}}$.

These relations show what makes a good fin: a high thermal conductivity k of the fin material (aluminium, copper), a low h of the surrounding fluid (fins pay off most for gases), and a large perimeter-to-area ratio P/A_c, that is, thin and closely spaced fins of moderate length (beyond $mL \approx 2$–3 extra length adds little). Typical applications are air-cooled engine cylinders, motor bodies, transformer tanks, car radiators and finned-tube heat exchangers.

০৪ From the given figure, what are the important parameters for a radiation study?



উত্তর

Source temperature and emissivity, size and shape of the surfaces, their orientation and distance from the source (view factor), surface absorptivity, and the intervening medium.

সমাধান The figure shows a point source on a flat surface radiating into the hemisphere above it, with three receiving surfaces placed at different orientations. Surface 3 faces the source almost squarely and intercepts many rays; surface 1 is inclined and intercepts only a few; surface 2 is edge-on to the source and intercepts practically none. So, although the source emits the same energy in all three directions, the energy received depends strongly on the geometry. A radiation study therefore needs the following parameters:

পেট্রোবাংলার ডিপার্টমেন্টাল প্রশ্ন: বিশ্লেষণ

এই বইয়ের দ্বিতীয় অংশের ৩০টি পরীক্ষার ১৭৯টি মেকানিক্যাল প্রশ্ন (২০০৮–২০২৪) বিষয় আর ধরন ধরে গোনা হয়েছে। ২০১৬ সাল থেকে গ্যাস খাতের প্রায় সব প্রকৌশলী নিয়োগ পরীক্ষা বুয়েটের তত্ত্বাবধানে হচ্ছে, তাই নিচের হিসাব মূলত সেই ২৭টি পরীক্ষার উপর।

কোন বিষয় থেকে কত প্রশ্ন



ডানের সংখ্যা: মোট প্রশ্ন · ২০১৬-পরবর্তী ২৭টি পরীক্ষার কয়টিতে বিষয়টি এসেছে।

ফ্লুইড মেকানিক্স, স্ট্রেংথ অব ম্যাটেরিয়ালস আর হিট ট্রান্সফার: এই তিন বিষয় থেকেই প্রায় অর্ধেক প্রশ্ন আসে, আর প্রতি তিনটি পরীক্ষার দুটিতেই এগুলো থাকে। গ্যাস খাতের কাজের সাথে মিল রেখে পাইপলাইনে গ্যাস প্রবাহ, প্রেশার ভেসেল, পাম্প আর হিট এক্সচেঞ্জারের অংক বারবার এসেছে।

প্রশ্নের ধরন

- **অংক:** ১০৯টি (৬১%)। বেশিরভাগ ৮–১০ নম্বরের, এক-দুই ধাপের সূত্রভিত্তিক।
- **লিখিত/থিওরি:** ৩১টি (১৭%)। সংজ্ঞা, পার্থক্য, চিত্রসহ ব্যাখ্যা (T–s, বয়লিং কার্ভ, পাম্প কার্ভ)।
- **ড্রয়িং:** ২৪টি (১৩%)। ২০১৬-পরবর্তী ২৭টি পরীক্ষার ১৭টিতেই অর্থোগ্রাফিক ভিউ আঁকতে হয়েছে। এটা প্রায় নিশ্চিত নম্বর।
- **MCQ:** ১৫টি (৮%)। কিছু পরীক্ষায় ডিপার্টমেন্টাল অংশে MCQ-ও থাকে।

যে প্রশ্ন আবার এসেছে

- ৮ মিমি পুরু কাচের জানালায় তাপ পরিবহন: এসজিসিএল ২০২০ → এসজিএফএল ২০২৩, প্রায় হুবহু।
- সেন্ট্রিফিউগাল পাম্পে ক্রুড অয়েল তোলার শক্তি: তিতাস ২০১৮ → পেট্রোবাংলা ২০২৪।

সাজেশন · ১

ফ্লুইড মেকানিক্স (Fluid Mechanics)

৭টি সমাধানসহ অংক

সূচিপত্র ↑

২০০৮–২০২৪ সালের Petrobangla ও গ্যাস কোম্পানিগুলোর ১৭৯টি departmental প্রশ্নের মধ্যে ৩১টিই ফ্লুইড মেকানিক্স থেকে — সব বিষয়ের মধ্যে সবচেয়ে বেশি; এর মধ্যে manometer ৭টি, Bernoulli/Pitot/flow meter ৮টি, Reynolds number ৫টি, pipe friction ৫টি এবং gas pipeline flow ৪টি। BUET-এর সাম্প্রতিক প্রশ্নেও ধারা একই: BPDB 2024-এ pipe friction দিয়ে outlet pressure, BPDB 2026-এ Reynolds number ও minor loss-সহ head loss, আর BAEC 2026 (লিখিত)-এ parallel pipe-এ কোন pipe-এ কত flow যায় এবং junction দুটির মধ্যে head loss কত, তা এসেছে। BUET-এর 2026 লিখিত ধারা হলো (a) ও (b) দুই অংশের ৮ নম্বরের প্রশ্ন, যার লম্বা প্রশ্নে বাস্তব plant-এর প্রেক্ষাপট (reactor vessel, emergency diesel generator, spring-এর ওপর motor-pump, parallel pipe, NPSH, Pelton wheel) থাকে — তাই পুরো data লিখে ধাপে ধাপে সমাধানের অভ্যাস করতে হবে।

গুরুত্বপূর্ণ টপিক

★★★ বারবার এসেছে, সবার আগে পড়ুন ★★☆ এসেছে, ভালো করে পড়ুন ★☆☆ কম এসেছে, সময় থাকলে পড়ুন

★★★ **Manometer (U-tube, differential, inverted) ও pressure measurement**
চিত্র দেখে gauge/absolute pressure বা $p_A - p_B$ বের করার numerical; gas pipeline-এ manometer বসানো প্রশ্ন বারবার আসে।
SGCL 2017, SGFCL 2017, GTCL 2018, TGTDCL 2021, SGFL 2023, BGDCL 2024

★★★ **Bernoulli equation, Pitot tube ও stagnation pressure**
Pitot/stagnation head থেকে velocity ও discharge, leak jet velocity, Bernoulli-এর assumption লেখা।
BAPEX 2016, BGFCL 2017, SGFL 2021, KGDCL 2021, BGFCL 2021, SGFL 2023, NESCO 2026

★★★ **Gas pipeline flow: standard থেকে line condition, velocity ও Reynolds number**
MMSCMD/Sm³/h থেকে mass flow, line pressure-temperature-এ actual velocity, Re ও flow regime — গ্যাস সেক্টরের নিজস্ব প্রশ্ন।
PGCL 2017, GTCL 2018, BPI 2020, TGTDCL 2024

★★★ **Darcy–Weisbach friction loss, minor loss, parallel pipe ও HGL/EGL**
h_f ও Δp বের করা, inlet pressure দিয়ে outlet pressure, fittings-এর K যোগ করে total head loss; parallel pipe-এ flow ভাগ ও junction-এর মধ্যে head loss। Pump-সহ pipe system-এ HGL ও EGL আঁকা — pump-এ EGL লাফিয়ে ওঠে, fitting-এ হঠাৎ নামে।
GTCL 2010, BGFCL 2017, BGFCL 2021, SGFL 2023, Petrobangla 2024, BPDB 2024, BPDB 2026, BAEC 2026 (লিখিত)

★★★ **Reynolds number: সংজ্ঞা, তাৎপর্য ও limiting values**
Re-এর সংজ্ঞা ও pipe/flat plate-এর laminar–turbulent সীমা লেখা, এবং ν দিয়ে Re বের করার ছোট numerical।
TGTDCL 2008, GTCL 2016, PGCL 2021, BGFCL 2021, BPDB 2026

আরও প্রস্তুতি

engineerscafebd.com: পেট্রোবাংলা ও গ্যাস কোম্পানিসহ সব প্রতিষ্ঠানের প্রশ্নপত্র, টপিক ধরে প্র্যাকটিস, টাইমারসহ মডেল টেস্ট, প্রতি শুক্রবার রাত ৯টায় লাইভ মডেল টেস্ট আর সারা দেশের মেধাতালিকা।

লেখকের বই: *Mechanical Engineering Question Bank (with Solution), NDPEJ* (নন-ডিপার্টমেন্টাল), *Fundamentals of Mechanical Engineering*, *যন্ত্রকৌশলের যন্ত্রণা* (ভাইভা) আর *Formula Guide* অ্যাপ। পুরো প্রস্তুতির জন্য **EC ME Marathon** কোর্স।

কোনো প্রশ্ন বা উত্তরে ভুল পেলে Facebook গ্রুপ “ME Job Preparation”-এ জানান; পরের সংস্করণে ঠিক করা হবে।