

এইচএসসি বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নপত্র ২০১৭

ঢাকা বোর্ড-২০১৭

বিষয় : পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র (সৃজনশীল)

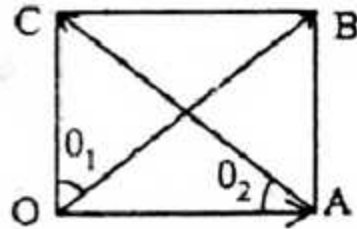
বিষয় কোড : ১৭৮

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পূর্ণমান — ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডানপাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমানজ্ঞাপক। যেকোনো ৫ টি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

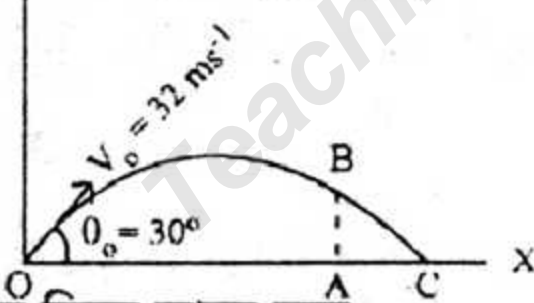
১. ▶



উপরের চিত্র অনুসারে OABC একটি আয়তক্ষেত্র। এর OA এবং OB বাহু দ্বারা দুটি ভেক্টর যথাক্রমে $\vec{P} = \hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k}$ এবং $\vec{Q} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ নির্দেশিত হয়েছে।

- ক. তাৎক্ষণিক বেগ কাকে বলে? ১
খ. পরবশ কম্পন ও অনুনাদের মধ্যে দুইটি পার্থক্য লিখ। ২
গ. উদ্দীপক অনুসারে ΔOAB এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপক অনুসারে θ_1 ও θ_2 এর মধ্যে কোনটি বড় তা গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে বের কর। ৪

২. ▶ দুই বন্ধু সুমন ও রানা দেখলো যে, ভূ-পৃষ্ঠস্থ O বিন্দু হতে একটি বস্তুকে 32ms^{-1} বেগে 30° কোণে নিক্ষেপ করায় ৪৫ম দূরে অবস্থিত ২ম উঁচু AB দেয়ালের উপর দিয়ে বস্তুটি ভূ-পৃষ্ঠে পতিত হয়।

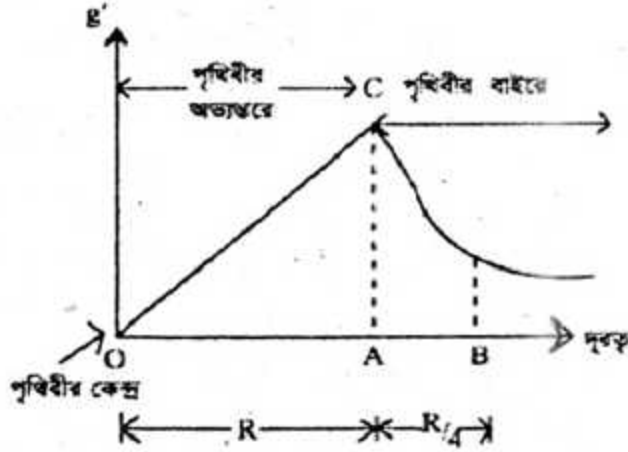


- ক. মহাকর্ষীয় বিভব কাকে বলে? ১
খ. বল কীভাবে ক্রিয়াশীল থাকলে একটি বস্তু সমদ্রুতিতে গতিশীল থাকবে তা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. O বিন্দু হতে নিক্ষেপণের ১.২s সময় পরে নিক্ষেপ্ত বস্তুটির বেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপক অনুসারে নিক্ষেপণ কোণের সর্বনিম্ন কি পরিবর্তন করলে প্রাসটি AB দেয়ালে বাঁধা পাবে? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

৩. ▶ একটি সুউচ্চ অফিস বিল্ডিং-এ আরোহীসহ সর্বোচ্চ ৪০০kg ভরের ধারণ ক্ষমতা সম্পন্ন একটি লিফট দুইতলা হতে সাততলার মধ্যে ওঠা-নামা করে। বিল্ডিংটির প্রতিটি ফ্লোরের উচ্চতা ৩m। উক্ত অফিসের একজনের ভর ৪৫kg এবং তিনি একদিন লিফটিতে চড়ে 2ms^{-2} ত্বরণে উঠানামার সময় ওয়েট মেশিনে তার ওজন পরিমাপ করলেন। এক্ষেত্রে সর্বত্র অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 9.8ms^{-2} ।

- ক. সান্দ্রতা কাকে বলে? ১
- খ. স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ ও অস্থিতিস্থাপক সংঘর্ষের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২
- গ. লিফটিকে দুই তলা হতে সাত তলায় 2ms^{-1} সমবেগে উঠাতে সর্বনিম্ন কত অশ্ব ক্ষমতার একটি মোটরের প্রয়োজন হবে? ৩
- ঘ. উক্ত ব্যক্তির ওজন ওয়েট মেশিনের সাহায্যে সেদিন সঠিকভাবে নির্ণয় করা গেল কি-না তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

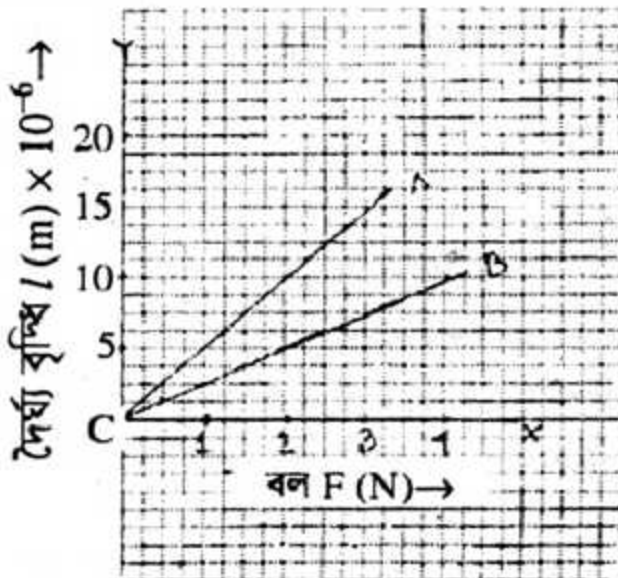
৪. ►



উদ্দীপকে পৃথিবীর কেন্দ্র হতে দূরত্ব সাপেক্ষে অভিকর্ষজ ত্বরণের লেখচিত্র দেখান হয়েছে। পৃথিবীর ভর $M = 6.0 \times 10^{24}\text{kg}$ এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ, $R = 6400\text{km}$ ।

- ক. গ্রাডিয়েন্ট কাকে বলে? ১
- খ. প্রাসের গতিপথের সর্বোচ্চ বিন্দুতে বেগ কি শূন্য? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের A বিন্দুতে মহাকর্ষীয় প্রাবল্য নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. একটি সেকেন্ড দোলককে A অবস্থান হতে B অবস্থানে নিলে সেকেন্ড দোলকটি দ্রুত না ধীরে চলবে তা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে উপস্থাপন কর। ৪

৫. ► চিত্র অনুসারে A তারের আদি দৈর্ঘ্য 1m এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল 1mm^2 । অপরদিকে 2m দৈর্ঘ্যের B তারের উপাদানের ইয়ং-এর গুণাঙ্ক $1.2 \times 10^{11}\text{Nm}^2$ । তার দুটির একটি অপেক্ষাকৃত মোটা এবং অপরটি অধিক স্থিতিস্থাপক। প্রযুক্ত বলের সাথে তার দুটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির লেখচিত্র চিত্রে প্রদর্শিত হয়েছে। A ও B দুটি তারের একটি দিয়ে বড় একটি বোঝাকে বেঁধে অপর তারটি দিয়ে তা টেনে নিয়ে যাওয়া হলো।



- ক. বীট বা স্বরকম্প কাকে বলে? ১
- খ. একই জাতীয় দুটি ভেক্টরের যোগফল ও বিয়োগফলের মান সমান হতে পারে কিনা তা ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. A তারটির উপাদানের ইয়ং-এর গুণাজ্ঞক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. তার দুটির কোনটিকে কোন কাজে ব্যবহার করা উপযোগী তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৬.► কোনো সুউচ্চ পাহাড়ে নিয়ে যাওয়ায় একটি সরলদোলক 10 ঘণ্টায় 11990টি পূর্ণ দোলন সম্পন্ন করলো। কিন্তু ভূ-পৃষ্ঠে দোলকটি 3s-এ একটি পূর্ণ দোলন সম্পন্ন করে। পৃথিবীর গড় ব্যাসার্ধ 6400km এবং সর্বোচ্চ শৃঙ্গ এভারেস্টের উচ্চতা 8.854km। [ভূ-পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8ms^{-2}]

- ক. পীড়ন কাকে বলে? ১
- খ. কাচের তৈরি কৈশিক নলের মধ্যে দিয়ে পানির উপরে উঠার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. সরলদোলকটির কার্যকর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. পাহাড়টি এভারেস্টের তুলনায় কত উচ্চ বা নীচু ছিল তা গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৭.► বায়ু মাধ্যমে C সুরশলাকাটি A ও B দুটি সুরশলাকার সাথে 5টি করে বীট উৎপন্ন করে। A সুরশলাকার কম্পাঙ্ক 385Hz। B সুরশলাকা হতে বায়ু মাধ্যমে নির্গত তরঙ্গের সমীকরণ হলো—

$$y = 0.9 \sin 10\pi \left(\frac{30t}{0.4} - \frac{x}{4.8} \right)$$

- ক. কৌণিক ভরবেগের সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. রাস্তার বাঁকযুক্ত অংশ কোনদিকে কত কোণে ঢালু রাখা হয় তা কারণসহ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. B সুরশলাকা হতে নির্গত তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. C সুরশলাকার কম্পাঙ্ক কীভাবে নিশ্চিত হওয়া যায় তা গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৮.► কোনো একদিন ল্যাবরেটরিতে সিক্ত ও শুষ্ক বাষ্প আর্দ্রতা মাপক যন্ত্রের শুষ্ক বাষ্পের পাঠ 30°C এবং সিক্ত বাষ্পের পাঠ 28°C পাওয়া গেল। ভিন্ন ভিন্ন তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পচাপ ও গ্রেইসারের উৎপাদকের মান নিচের সারণি-১ এ প্রদত্ত হলো:

সারণি-১

তাপমাত্রা	সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পচাপ (mHg)	গ্রেইসারের উৎপাদক
26°C	25.21×10^{-3}	1.69
28°C	28.35×10^{-3}	1.67
29°C	29.93×10^{-3}	1.66
30°C	31.83×10^{-3}	1.65

- ক. সংরক্ষণশীল বলের সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. স্থিতিস্থাপক সীমা ও স্থিতিস্থাপক ক্রান্তির মধ্যে প্রধান পার্থক্য কী? ২
- গ. ল্যাবরেটরিতে ঐ দিন আপেক্ষিক আর্দ্রতা কত ছিল নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি ঐ দিন তাপমাত্রা হঠাৎ 1°C হ্রাস পায় তবে শিশিরাজকের পরিবর্তন কিরূপ হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

[দ্রষ্টব্য: সৈর্যাজিক অভিক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলাম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।]

১. পাখির উড়া পর্যবেক্ষণ করে উড়োজাহাজের মডেল তৈরি করেন কে?

- (ক) রবার্ট হুক (খ) রজার বেকন
(গ) লিওনার্দো দ্য ভিঞ্চি
(ঘ) আইজ্যাক নিউটন

২. $\vec{P} \cdot \vec{Q} = -PQ$ হলে—

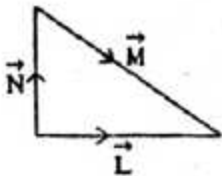
- i. \vec{P} ও \vec{Q} পরস্পর সমান্তরাল
ii. \vec{P} ও \vec{Q} পরস্পর বিপরীতমুখী
iii. \vec{P} ও \vec{Q} এর মধ্যবর্তী কোণ 0°
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩. XZ সমতলে $3\hat{i} + 5\hat{j} + 4\hat{k}$ ভেক্টরের দৈর্ঘ্য কত একক?

- (ক) 5 (খ) $\sqrt{34}$
(গ) $\sqrt{41}$ (ঘ) 12

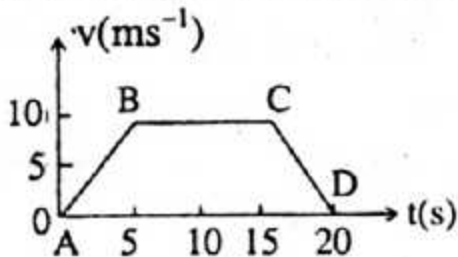
৪.



উদ্দীপকের আলোকে কোনটি সঠিক?

- (ক) $\vec{L} + \vec{N} - \vec{M} = 0$ (খ) $\vec{L} + \vec{M} + \vec{N} = 0$
(গ) $\vec{L} + \vec{M} - \vec{N} = 0$ (ঘ) $\vec{M} + \vec{N} - \vec{L} = 0$

উদ্দীপকের আলোকে ৫ ও ৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৫. CD রেখার ত্বরণ কত?

- (ক) 2.0ms^{-2} (খ) 0.5ms^{-2}
(গ) -0.5ms^{-2} (ঘ) -2.0ms^{-2}

৬. শেষ 10 সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব কত?

- (ক) 75m (খ) 150m
(গ) 200m (ঘ) 350m

উদ্দীপক হতে ৭ ও ৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি বস্তু 20m উচ্চতা থেকে ভূমিতে পড়লো। ($g = 10\text{ms}^{-2}$)

৭. এটি কত বেগে ভূমিতে আঘাত করবে?

- (ক) 10ms^{-1} (খ) 20ms^{-1}
(গ) 200ms^{-1} (ঘ) 400ms^{-1}

৮. পড়ন্ত অবস্থায় ভূমি হতে 5m উঁচুতে বিভবশক্তি ও গতিশক্তির অনুপাত কোনটি?

- (ক) 1:2 (খ) 1:3
(গ) 1:4 (ঘ) 2:1

৯. একটি বস্তুর রৈখিক ভরবেগ 50% বৃদ্ধি করলে গতিশক্তি বৃদ্ধি পায় কত?

- (ক) 25% (খ) 50%
(গ) 125% (ঘ) 225%

১০. ঘর্ষণ বল ও বস্তুর বেগের মধ্যকার কোণ কত?

- (ক) π (খ) $\frac{\pi}{2}$
(গ) $\frac{\pi}{4}$ (ঘ) 0°

১১. স্প্রিং ধ্রুবকের একক কোনটি?

- (ক) Nm^2 (খ) Nm
(গ) Nm^{-1} (ঘ) Nm^{-2}

১২. কোনো দোলক ঘড়িকে পাহাড়ের শীর্ষে নিয়ে গেলে—

- i. দোলনকাল বাড়বে ii. ধীরে চলবে
iii. সময় হারাবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৩. নির্দিষ্ট ভরের কোনো চাকতির ব্যাসার্ধ অর্ধেক করা হলে কেন্দ্রগামী অক্ষের সাপেক্ষে জড়তার ভ্রামক কতগুণ হবে?

- (ক) এক-চতুর্থাংশ (খ) অর্ধেক
(গ) দ্বিগুণ (ঘ) চারগুণ

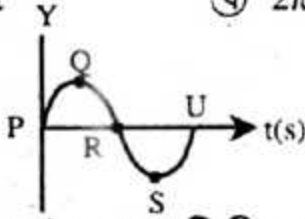
১৪. সরল হ্রদিত কোনো কণার ব্যবকলনীয় সমীকরণ

$$4 \frac{d^2x}{dt^2} + 64x = 0 \text{ হলে কৌণিক বেগ কত?}$$

- (ক) 64 rad/s (খ) 16 rad/s
(গ) 8 rad/s (ঘ) 4 rad/s

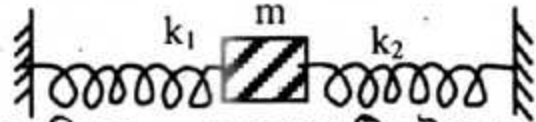
১৫. পাশাপাশি দুটি সুস্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দশা পার্থক্য কত?

- (ক) $\frac{\pi}{4}$ (খ) $\frac{\pi}{2}$
(গ) π (ঘ) 2π



১৬. উদ্দীপকের কোন দুটি বিন্দু সমদশায়?

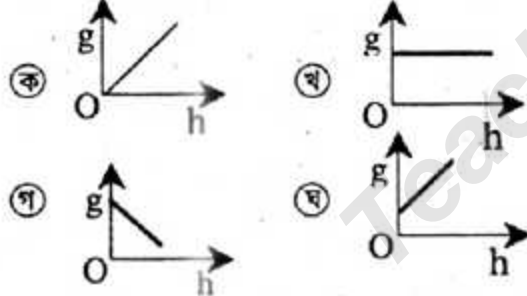
- (ক) P ও Q (খ) P ও U
(গ) Q ও S (ঘ) P ও R



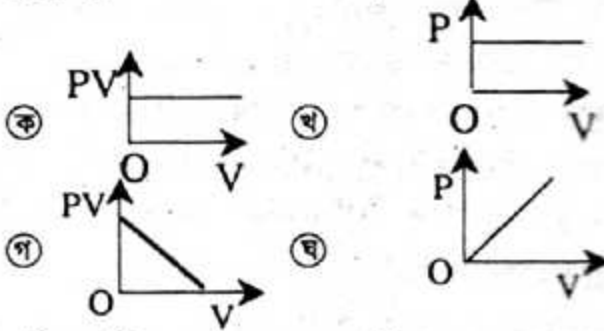
১৭. চিত্রের m ভরের বস্তুটি টেনে ছেড়ে দিলে স্পন্দনের কম্পাঙ্ক হবে—

- (ক) $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 - k_2}{m}}$ (খ) $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$
(গ) $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}}$ (ঘ) $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k_1 - k_2}}$

১৮. পৃথিবীর পৃষ্ঠ হতে কেন্দ্রের দিকে গতিশীল বস্তুর অভিকর্ষজ ত্বরণের লেখচিত্র কোনটি? (অভিকর্ষজ ত্বরণ = g, কেন্দ্রের দিকে গভীরতা = h)



১৯. কোন লেখচিত্রটি 'বয়েল' এর সূত্রের জন্য প্রযোজ্য?



২০. হাইগ্রোমিটারের শুষ্ক ও আর্দ্র বাষ্পের তাপমাত্রা

হ্যাঁ কমতে থাকলে কীসের পূর্বাভাস?

- (ক) ঝড় (খ) কুয়াশা
(গ) রৌদ্র (ঘ) শিশির

২১. গ্যাসের গতিতত্ত্বের মৌলিক স্বীকার অনুসারে—

- i. তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে অণুর বেগ বৃদ্ধি পায়
ii. অণুগুলোর মধ্যবর্তী দূরত্বের তুলনায় অণুগুলোর আয়তন উপেক্ষণীয়
iii. দুটি ধাক্কার মধ্যবর্তী সময়ে অণুগুলো সমবেগে সরলরেখায় চলে না

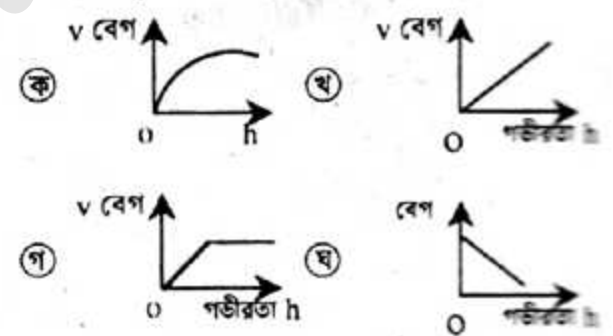
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২২. পার্কিং কক্ষপথ কোনটি?

- (ক) যে পথে বিমান চলে
(খ) পোলার উপগ্রহের কক্ষপথ
(গ) ভূ-স্থির উপগ্রহের কক্ষপথ
(ঘ) পৃথিবীর কক্ষপথ

২৩. তরলে পতনশীল বস্তুর জন্য কোন লেখচিত্র সঠিক? (বেগ = v, গভীরতা = h)



২৪. ভূ-পৃষ্ঠ থেকে কত গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ভূ-পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ত্বরণের এক-তৃতীয়াংশ হবে? (R = পৃথিবীর ব্যাসার্ধ)

- (ক) $\frac{R}{4}$ (খ) $\frac{R}{3}$
(গ) $\frac{R}{2}$ (ঘ) $\frac{2R}{3}$

২৫. আয়তন গুণাঙ্কের বিপরীতে রাশি কোনটি?

- (ক) কাঠিন্যের গুণাঙ্ক
(খ) ইয়ং-এর গুণাঙ্ক
(গ) পয়সনের অনুপাত
(ঘ) সংনম্যতা

উত্তর	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
	গ	ক	ক	ঘ	ঘ	ক	খ	খ	গ	ক	গ	ঘ	ক
	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	
	ঘ	গ	খ	খ	গ	ক	ক	ক	গ	ক	ঘ	ঘ	