

❖ পাওয়ার প্ল্যান্ট:

যেখানে কতগুলো যন্ত্রের মাধ্যমে শক্তির রূপান্তর ঘটিয়ে বিদ্যুৎ শক্তি উৎপাদন করা হয় এবং এই বিদ্যুৎ শক্তিকে প্রয়োজনীয় ধাপ অনুসরণ করে নিকট বা দূর-দূরান্তে প্রেরণ করা হয় তাকে পাওয়ার প্ল্যান্ট বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র বলে।

❖ তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্র:

তাপ শক্তিকে কাজে লাগিয়ে যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন করা হয় তাকে তাপ বিদ্যুৎ বলে।

তাপ ইঞ্জিনের মাধ্যমে জ্বালানী জ্বালিয়ে তাপশক্তি সরবরাহ করে। এই তাপশক্তির সাহায্যে পানিকে বাষ্প পরিণত করে জেনারেটরের সাহায্যে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয়। যেমন- কয়লাভিত্তিক পাওয়ার প্ল্যান্টে কয়লা পুড়িয়ে তাপ উৎপাদন করে, গ্যাস ভিত্তিক পাওয়ার প্ল্যান্টে গ্যাসকে পুড়িয়ে তাপ বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয়।

Fuel → Natural Gas (CH₄), Coal,
Uranium (Heat)

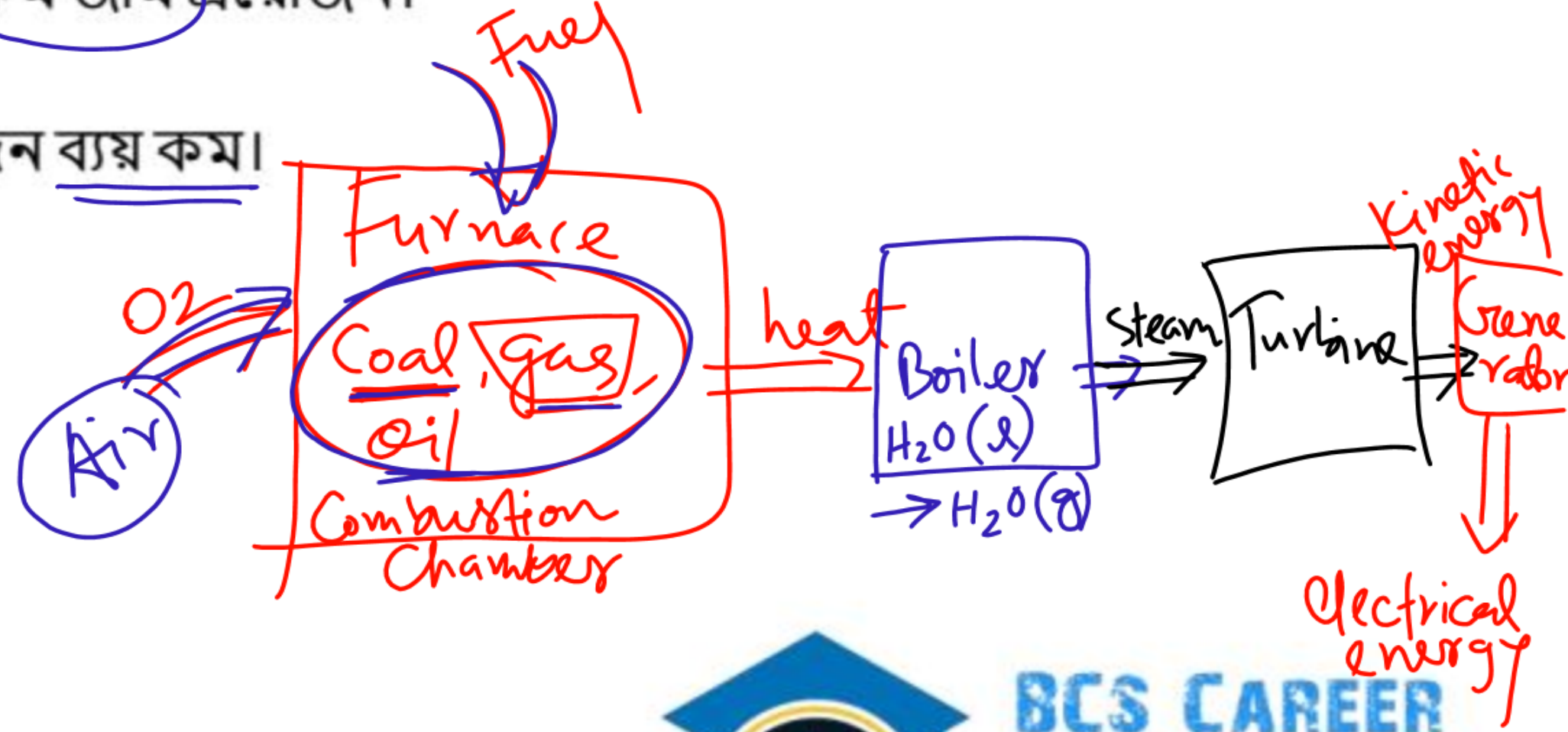


BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

❖ সুবিধা:

- অন্যান্য উৎপাদক স্টেশনগুলোর তুলনায় কম ব্যয়।
- পানিবিদ্যুৎ কেন্দ্রের তুলনায় এর জন্য কম জমি প্রয়োজন।
- জ্বালানী সপ্তা।
- ডিজেল বিদ্যুৎ কেন্দ্রের তুলনায় উৎপাদন ব্যয় কম।

তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্র



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

❖ অসুবিধা:

- এটি প্রচুর পরিমাণে ধোঁয়া উৎপাদনের কারণে বায়ুমণ্ডলকে দূষিত করে।
এটি বৈশ্বিক উষ্ণায়নের অন্যতম কারণ।
- একটি তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্রের সামগ্রিক দক্ষতা কম (30% এরও কম)।



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

❖ পানিবিদ্যুৎ (Hydroelectric Power):



পানির বিভবশক্তিকে কাজে লাগিয়ে যে বিদ্যুৎশক্তি উৎপাদন করা হয় তাকে Hydroelectric power বলে।

পানিকে বাঁধ দিয়ে আটকালে এর উচ্চতা বৃদ্ধি পায়। এর ফলে এর মধ্যে বিভবশক্তি জমা হয়। সাধারণত কোনো পাহাড়ের উপত্যকায় নিচের প্রান্তে বাঁধ দিয়ে কাজ করা হয়। নদী থেকে আসা পানি বাধা পেয়ে

বাঁধের পেছনে কৃত্রিম হ্রদের সৃষ্টি হয়। পানিপূর্ণ হ্রদ থেকে পানি একটি মোটা নলের ভেতর দিয়ে নিচে অবস্থিত একটি তড়িৎ উৎপাদন কেন্দ্রে প্রবাহিত করা হয়। পানি পতনের সময় এই বিভবশক্তি

গতিশক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এ গতিশক্তি একটি টারবাইনকে ঘোরায়। টারবাইনটি একটি তড়িৎ জেনারেটরের সাথে সরাসরি যুক্ত থাকে। এ জেনারেটরে তড়িৎ উৎপন্ন হয়,

যাকে Hydroelectric power বলে।

Step-1

Step-2

Step-3

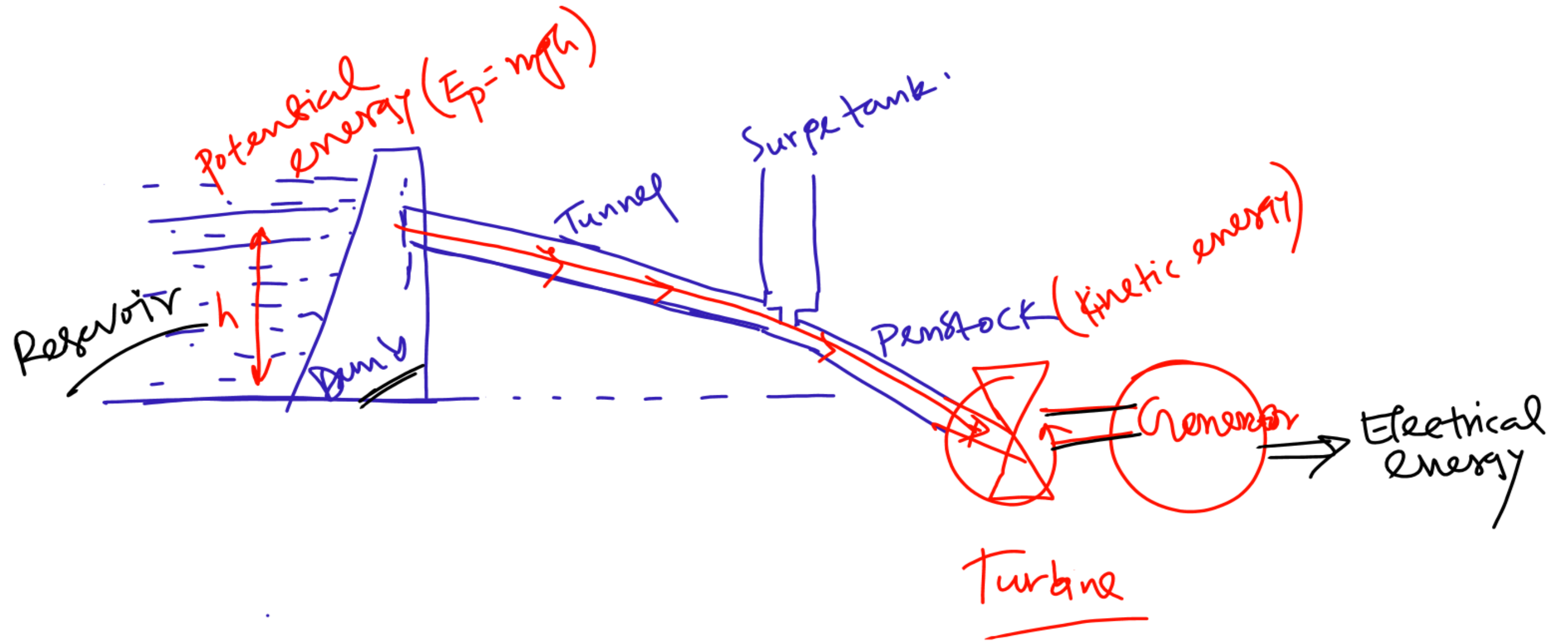
কামাখ্যা
সানি বিদ্যুৎ কেন্দ্র
(230MW) → 1962

✓ 25000 + MW
15,080 MW ✓

$$E_p = mgh$$



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream



❖ সুবিধা:

- বৈদ্যুতিক শক্তি তৈরির জন্য পানি ব্যবহার হওয়ায় এটির কোনো জ্বালানির প্রয়োজন নেই।
- ধোঁয়া বা ছাই উৎপাদিত না হওয়ায় এটি বায়ু দূষিত করে নাহ।
- এটিতে খরচ কম কারণ পানি শক্তির উৎস যা বিনামূল্যে পাওয়া যায়।
- এটি নির্মাণে তুলনামূলকভাবে সহজ এবং কম রক্ষণাবেক্ষণের প্রয়োজন।
- বিদ্যুৎ উৎপাদন শুরু করতে শিচম পাওয়ার প্লান্টের মত দীর্ঘ সময়ের প্রয়োজন হয় না।
- যদিও এই জাতীয় প্লান্টগুলো নির্মাণের সময় অত্যন্ত দক্ষ ব্যক্তিদের মনোযোগ প্রয়োজন, তবুও অপারেশনের জন্য, কয়েকজন অভিজ্ঞ ব্যক্তি কাজটি ভালভাবে করতে পারেন।



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

❖ অসুবিধা:

- ✓ বাঁধ নির্মাণের কারণে এটি **ব্যয়বহুল** *Initial Costing*
- ✓ আবহাওয়ার অবস্থার উপর নির্ভরতার কারণে বিপুল পরিমাণে পানির প্রাপ্যতা সম্পর্কে অনিশ্চয়তা রয়েছে।
- প্লান্ট তৈরির জন্য দক্ষ এবং অভিজ্ঞ হাতের প্রয়োজন।
- ✓ প্লান্টটি উঁচুতে অবস্থিত হওয়ায় এর ট্রান্সমিশন লাইনগুলির জন্য উচ্চ ব্যয় প্রয়োজন।

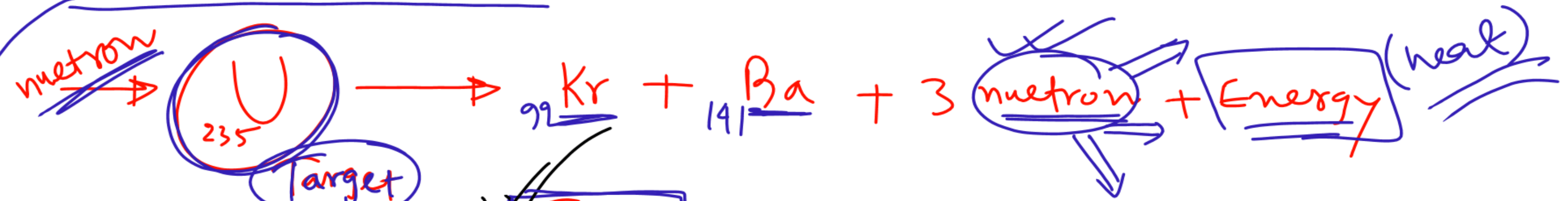
⇒ অনেক বেশি ব্যয়সাধ্য ধারণিত স্মার্কিত হয়।



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

❖ চেন বিক্রিয়া (Chain Reaction)ঃ

যে নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া একবার শুরু হলে তাকে চালিয়ে রাখার প্রয়োজন হয় না তাকে শৃঙ্খল বিক্রিয়া বা চেন বিক্রিয়া (Chain Reaction) বলে।



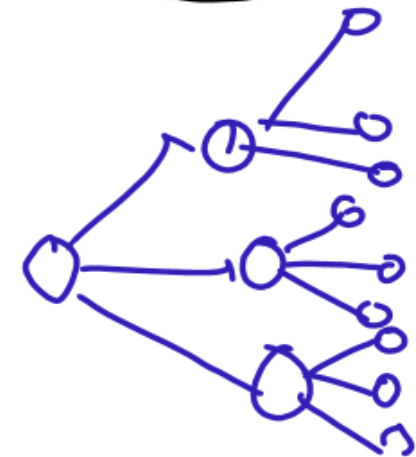
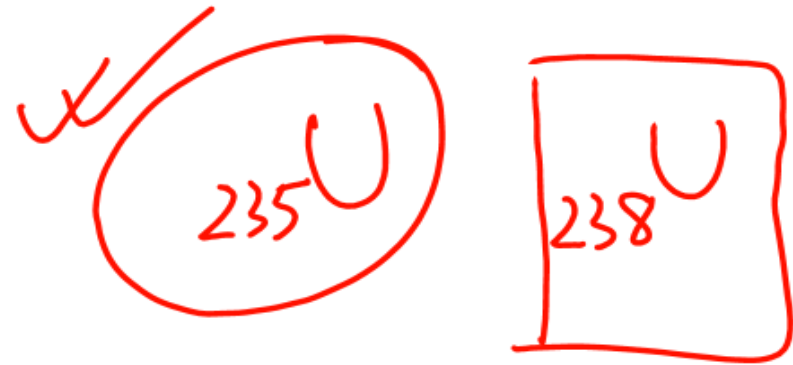
⇒ নিউক্লিয়ার সিস্টেম

উষ্ণ

বড় সিস্টেম → ছোট ছোট একাধিক সিস্টেম

উষ্ণ

উষ্ণ



BCS CAREER SPARK
Ensure your dream

❖ পারমাণবিক বিদ্যুৎ কেন্দ্র (Nuclear Power Plant):

✓ পরমাণুকে ভেঙে পারমাণবিক শক্তিকে তাপ শক্তি হিসেবে পাওয়া যায়। এ তাপ শক্তি পানিকে বাষ্পে পরিণত করে। বাষ্প-চাপ টারবাইন ঘুরিয়ে বিদ্যুৎ উৎপাদন করে থাকে।
উৎপাদিত বিদ্যুৎ-ই হলো পারমাণবিক বিদ্যুৎ।

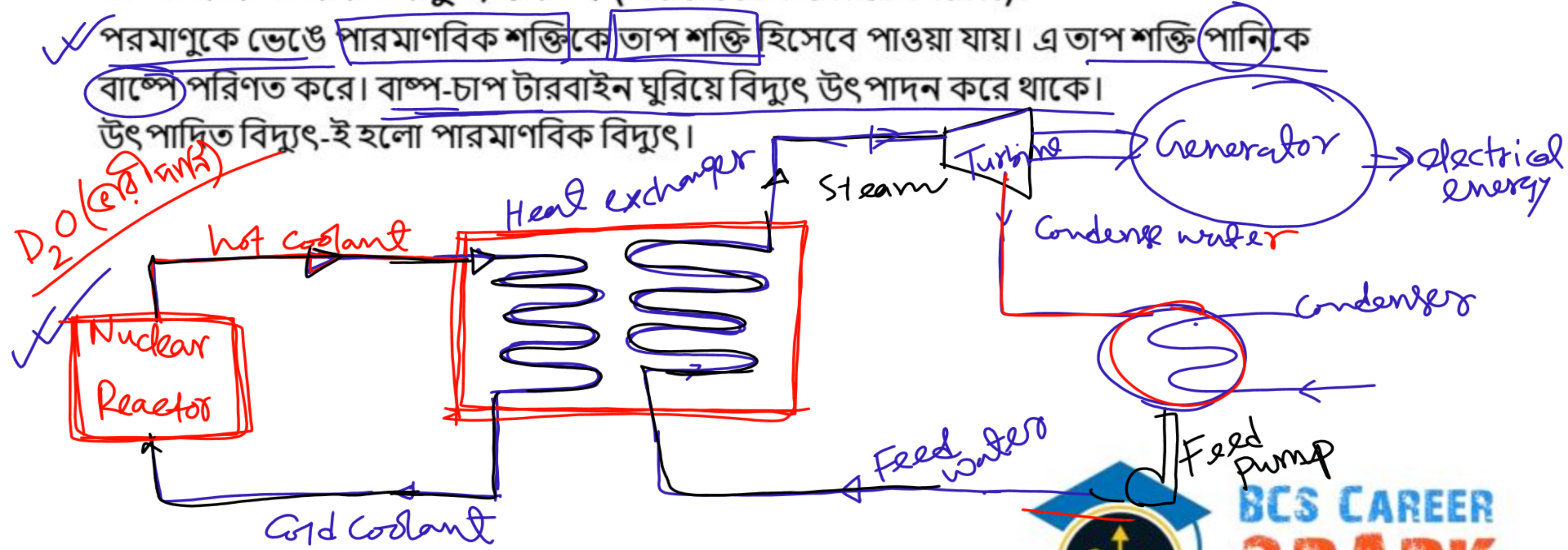


Figure: Block Diagram (Nuclear power plant)



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

❖ সুবিধাঃ

১. এটি (কয়লা, তেল এবং গ্যাস) এর উপর চাহিদা হ্রাস করে।

২. জ্বালানী পরিবহনের সমস্যাটিও হ্রাস পেয়েছে।

৩. একই ক্ষমতার অন্য কোনো ধরনের বিদ্যুৎ কেন্দ্রের তুলনায় তাদের কম স্থান প্রয়োজন।

৪. বিদ্যুৎ উৎপাদনে সশ্রয়ী।

৫. এগুলো লোড সেন্টারের কাছে অবস্থিত হতে পারে।

৬. পারমাণবিক জ্বালানী বিশ্বজুড়ে প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায়, এর জন্য এই জাতীয় প্লান্ট পরিচালনা নিশ্চিত করে হাজার হাজার বছর।

✓ A Carbon নিঃসরণ কমায়ে সহায়ক, Global warming কমাতে



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

❖ অসুবিধা:

১. মূলধন ব্যয় বেশি।
২. অত্যন্ত দক্ষ কর্মী প্রয়োজন।
৩. তেজস্ক্রিয় বর্জ্য নিষ্কাশন একটি বড় সমস্যা।
৪. উচ্চ মাত্রার নিরাপত্তা ব্যবস্থা প্রয়োজন।
৫. জ্বালানী খরচ বেশি।
৬. শক্তি উৎপাদন ব্যয় বেশি।



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

➤ পারমাণবিক বিদ্যুৎ কেন্দ্র স্থাপনের ক্ষেত্রে বিবেচ্য বিষয়ঃ

১. মাটির কঠিনতা (Soil strength)

২. পারমাণবিক জ্বালানির প্রাচুর্য (Availability of nuclear fuels)

৩. জনশূন্য এলাকা (Nonpopulated area)

৪. পানির প্রাচুর্য (Availability of water)

৫. পরিবহন ও যোগাযোগের সুবিধা (Transport and Communication Facilities)

৬. বিদ্যুৎ ব্যবহারকারীর প্রাচুর্য (Availability of consumers)

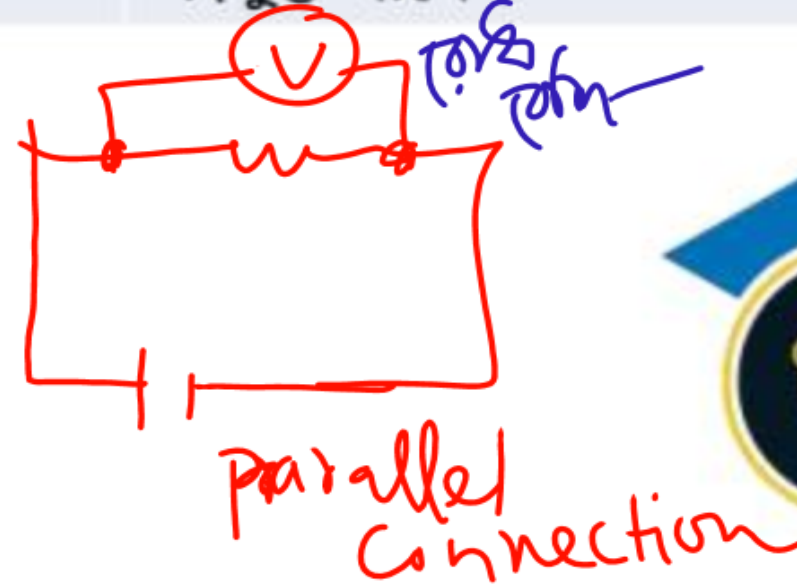
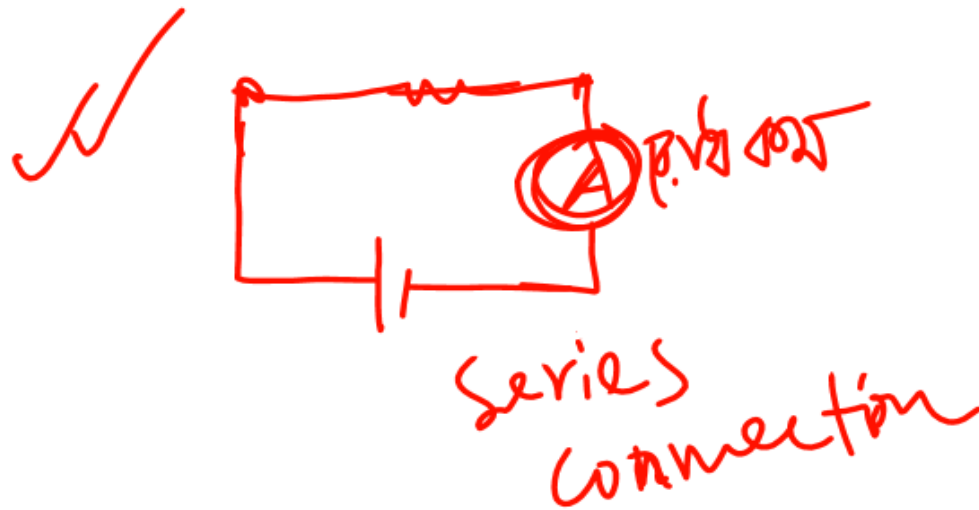
৭. বর্জ্য নিষ্পত্তি (Disposal of waste)



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

অ্যামিটার ও ভোল্ট মিটারের মধ্যে পার্থক্য

অ্যামিটার	ভোল্ট মিটারের
১. কোনো বর্তনীর বিদ্যুৎ প্রবাহ মাত্রা সরাসরি অ্যাম্পিয়ারে পরিমাপ করার যন্ত্রকে অ্যামিটার বলে।	১. কোনো বর্তনীর দুই বিন্দুর মধ্যে বিভব পার্থক্য সরাসরি ভোল্টে পরিমাপ করার যন্ত্রকে ভোল্টমিটার বলে।
২. অ্যামিটার বর্তনীর সাথে সিরিজ সমবায়ে যুক্ত থাকে।	২. ভোল্টমিটার বর্তনীর সাথে সমান্তরাল সংযোগে যুক্ত থাকে।
৩. অ্যাম্পিয়ার একটি কম রোধবিশিষ্ট চলকুণ্ডলী গ্যালভানোমিটার।	৩. ভোল্টমিটার একটি উচ্চ রোধবিশিষ্ট চলকুণ্ডলী গ্যালভানোমিটার।
৪. অ্যামিটার কুণ্ডলীর সাথে নিম্নমানের রোধ সমান্তরাল সমবায়ে সংযুক্ত থাকে।	৪. ভোল্টমিটার কুণ্ডলীর সাথে উচ্চমানের রোধ শ্রেণিতে সংযুক্ত থাকে।

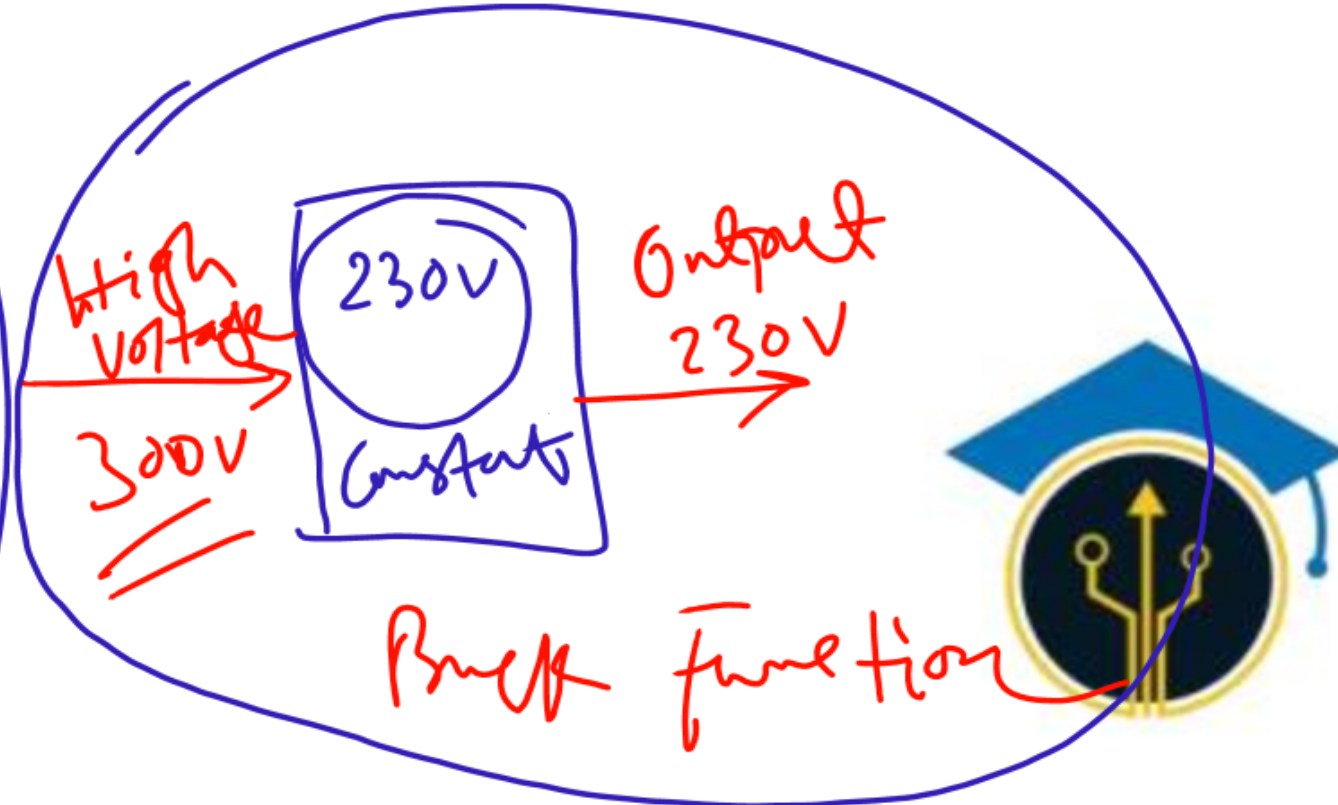
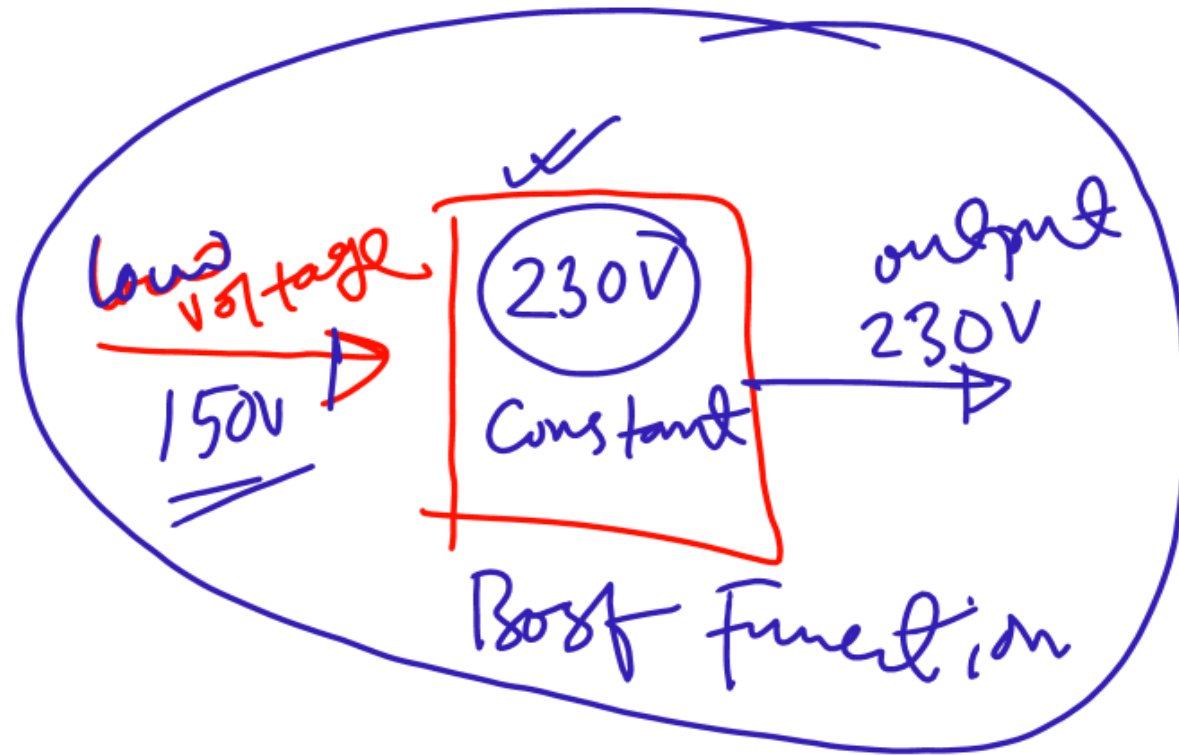


BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

❖ ভোল্টেজ স্ট্যাবিলাইজার (Voltage Stabilizer)ঃ

ভোল্টেজ স্ট্যাবিলাইজার একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস, যা বৈদ্যুতিক আউটপুট ভোল্টেজ অপরিবর্তিত রেখে বিদ্যুৎ সরবরাহ চালু রাখে।

- উচ্চ ভোল্টেজের সময় বাক ফাংশনটি ভোল্টেজের তীব্রতা কমিয়ে দেয়। এবং নিম্ন ভোল্টেজের সময় বুস্ট ফাংশনটি ভোল্টেজের তীব্রতা বাড়িয়ে দেয়।
- কম্পিউটার, টেলিভিশন, ফ্রিজ, পিএবিএক্স ইত্যাদিকে বৈদ্যুতিক পরিবর্তনের হাত থেকে রক্ষা করার জন্য স্ট্যাবিলাইজার ব্যবহৃত হয়।



❖ UPS (Uninterrupted Power Supply):

ইউ পি এস হলো এক ধরনের বিশেষ পাওয়ার সাপ্লাই যা কিছু সময়ের জন্য বিদ্যুৎ শক্তি সঞ্চয় করে রাখতে পারে এবং হঠাৎ করে যখন বিদ্যুৎ চলে যায়, তখন কয়েক মিলি সেকেন্ডের মধ্যে সঞ্চিত বিদ্যুৎ শক্তি সরবরাহ করে।



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

❖ UPS এর ব্যবহার:

✓ বিদ্যুৎ বিভ্রাটের কারণে কম্পিউটারে সেভ না করা ডাটা দ্রুত সেভ করার জন্য UPS ব্যবহার করা হয়।
এছাড়া টেলিফোন এক্সচেঞ্জ কমিউনিকেশন নেটওয়ার্ক, ইলেকট্রনিক ক্যাশ রেজিস্টার, হাসপাতালের
ইনটেনসিভ কেয়ার ইউনিটে ইউ পি এস ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

UPS

IPS

① Uninterrupted
Power Supply

Instant Power Supply

② ব্যাকআপ মিলান মেসেজিং চলে
হবে।

ব্যাকআপ মেসেজিং চলে না।

③ বেশি সময় ধরে চিহ্নিত মেসেজিং

বেশি সময় ধরে

④ বেশি মেসেজিং

বেশি মেসেজিং

⑤ Computer/সফটওয়্যার/হার্ডওয়্যার

Logic, Fan ইত্যাদি।



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

❖ IPS (Instant Power Supply) ০ঃ

আই পি এস এমন একটি ইলেকট্রনিক্যাল ডিভাইস যার মাধ্যমে ব্যাটারিতে সঞ্চিত ডিসি শক্তিকে এসি প্রবাহে রূপান্তরিত করে।

❖ ব্যবহার:

- বেশি লোডের জন্য ব্যবহার করা যায়।
- যেসব ক্ষেত্রে বেশি সময়ের জন্য বৈদ্যুতিক সরবরাহের প্রয়োজন হয় সেখানেই বেশি IPS ব্যবহৃত হয়।
- বিভিন্ন জায়গায় লোডশেডিং এর ফলে বাসা বাড়ির টিভি, ফ্যান, ফ্রিজ প্রভৃতি বেশি সময় চালানোর কাজে IPS বেশ জনপ্রিয়।
- UPS এবং IPS এর সমন্বয়ে কম্পিউটারে কোনো বড় রকমের কাজ করা যায়।



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream