

Munkácsy Tudományos Diákköri Konferencia - 2024

A páncéltörő lövedékek fajtái és fejlődésük

Mentortanár: Varga Zsuzsanna

Szerző: Szabó Marcell László
Munkácsy Mihály
Gimnázium, 8. a. oszt.
Kaposvár

Bevezetés

A haditechnika iránti érdeklődésem azzal kezdődött, hogy egy akkor még számomra ismeretlen töltényhüvelyt találtunk a lakóházunk udvarán. Utánanéztünk, hogy milyen fegyverből származhat, és a későbbiekben kiderült, hogy egy szovjet 12,7 mm-es DShK nehézgéppuskából. A következő kincs, amire a terasz felújításakor bukkantunk, egy 20 mm-es Solothurn S-18/100 páncéltörő puska hüvely volt öngyújtóvá átalakítva, "EMLÉK A KELETI FRNTRÓL 1943 KLINCZY IHÁSZI" felirattal ellátva. A további érdeklődésemet ez a két eset alapozta meg.

A dolgozatomban a nagy kaliberű tűzfegyverek által kilőtt páncéltörő lövedékek fejlődésével fogok foglalkozni, kiemelt figyelmet fordítva a II. világháború alatt alkalmazott típusokra.

A dolgozatomat megalapozó kutatómunka során vetődött fel bennem annak a gondolata, hogy a szűkebb környezetem vajon, hogy vélekedik a haditechnológiáról általánosságban. Ennek kiderítésére összeállítottam egy rövid kérdőívet, melyet a dolgozatom második felében ki is fogok értékelni.

Történelmi áttekintés

Az ágyúk a XIII. század folyamán terjedtek el a Közel-Kelet területén, majd Európába is eljutottak. A magyarok a XIV. században kezdték el használni várak ostrománál, de a mozgatásuk nehézkes volt. A későbbiekben kerekekkel látták el az ágyúkat, de még mindig sok ember kellett a kezelésükhöz és mozgatásukhoz. A kezdetleges ágyúk használata meglehetősen korlátozott volt, a pontatlanságuk és a hosszú töltési idő miatt. Pontatlanságuk abból eredt, hogy gömb alakú öntött és kőből faragott lövedékeket használtak, amik aerodinamikailag nem voltak megfelelőek. A hosszú töltési időt pedig az indokolta, hogy ezeket a fegyvereket még előlről lehetett betölteni.

„A simacsövű, elöltöltő lövegek az 1800-as évek közepére érték lehetőségeik határára. Az első hátultöltő ágyúk a nem megfelelő korai zárrendszerek miatt megbízhatatlannak bizonyultak, több haderőben – ilyen volt az osztrák, de a brit is – az 1800-as évek második felében rövid időre visszatértek az elöltöltőkhöz. A huzagolás előnyeit igyekeztek megtartani, ezért különféle, alakos – szemölcsös

lövedékek terjedtek el, amelyeket a megfelelő helyzetbe forgatva a csőbe lehetett csúsztatni.” - *Bán Attila alezredes: A műszaki-technikai fejlődés hatása a hazai használatú tüzérségi eszközök fejlődésére; Doktori (PhD) értekezés BUDAPEST, 2018.*

A XIX. század második felében kezdték el alkalmazni a lövedékek pontosabb célba juttatása érdekében a henger alakú kúposan végződő tölteteket. A későbbiekben megjelentek a hüvelyes löszerek, ahol a lőport és a lövedéket már egy lépésben be lehetett tölteni, mivel a lőport tartalmazó hüvely rá volt préselve a lövedékre.

A páncéltörő lövedékek

Kezdetekben az ágyúkat azért hozták létre, hogy várostromoknál a vastag falakat le tudják rombolni. De a mozgó hadviselés megjelenésével egyidejűleg megjelentek a szárazföldi fronton a páncéllal ellátott járművek, vagyis a harckocsik.

A harckocsik páncélzatának rohamos fejlődése miatt szükségessé vált a vastag páncélzat átütésére képes lövedékek kifejlesztése. A kezdetleges, vékony harckocsi páncélzatot (például, amilyen a franciák által használt Renault FT-17 harckocsi rendelkezett) a gyalogság által használt lőfegyverek ugyan nem ütötték át, de arra a tüzérség mellett már a 13 mm-es német Mauser Tankgewehr M1918 is képes volt.

Az I. világháború végén, 1918-ban jelent meg a 37 mm-es TAK1918 páncéltörő ágyú, melyet a németek alkalmaztak. Ezt kifejezetten a harckocsik ellen fejlesztették ki.

A két világháború között a haditechnika fejlettsége elérkezett arra a szintre, hogy az akkor korszerűnek számító tankok ellen szemből már nem volt elég hatásos egy páncéltörő puska, nagyobb kaliberű fegyverekre volt szükség. Kialakult egy verseny a nemzetek között, hogy ki tud ütőképesebb harckocsit létrehozni. A németek kezdetben géppuskát (a gyalogság ellen), majd egy 20 mm-es páncéltörő puskát szereltek fel a tankjaikra, de ezek hamar elavultak. Kezdetben tömör páncéltörő és fenékgyújtós töltettel ellátott lövedékeket alkalmaztak. De a későbbiekben megjelentek a keményfém-magvas páncéltörők is.

Tekintettel arra, hogy az összes páncéltörő lövedék kiértékelése és bemutatása szinte lehetetlen vállalkozás lenne, a továbbiakban egy két típust emelek csak ki azok megközelítő érzékeltetésére.

Az ebben az időszakban a németek által kifejlesztett Panzerkampfwagen III-as harckocsit korszerűségének köszönhetően egészen 1943-ig használták, hiszen megjelenésekor (1937-ben) mondhatni a világ legjobb tankja volt. Kezdetben egy 37 mm-es kwk (Kampfwagenkanone) 36-os páncéltörő ágyúval szerelték fel, majd a későbbiekben egy sokkal erősebb 50 mm-es kwk 39 lett rászerezve. Mindegyik ágyúhoz 2 féle páncéltörő lőszer volt rendszeresítve: lágyorrú páncéltörő lőszer (pzgr39) és keményfém-magvas (pzgr40).

A következő táblázat a fenti két ágyúhoz rendszeresített lövedékek által különböző távolságokból való becsapódás esetén átüthető páncélzatok vastagságát szemlélteti.

Lövedék típusa	Távolság (m)	Páncél-átütés (mm)
37mm pzgr39	100	44
	500	31
37mm pzgr40	100	77
	500	47
50mm pzgr39	100	101
	500	83
50mm pzgr40	100	126
	500	88

Becsapódás szöge mindegyik esetben 90°

A 37 mm-es ágyú a technikai fejlődés miatt hamar elavulttá vált, már nem tudta szemből átütni a szövetséges harckocsik páncélzatát. Ezért lecserélték egy sokkal nagyobb pusztításra képes 50 mm-esre.

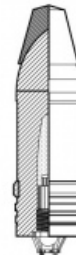
Ahogy az a táblázatból is látszik nem csak a lövedék méretétől, hanem annak típusától is függ az átütőereje. A következőkben levezetem, hogy ez miért van.

Míg az 50 mm-es pzgr39 100 m távolságból csak 101 mm vastagságú páncélzatot üt át, addig az ugyanekkora kaliberű pzgr40 ugyanekkora távolságból 126 mm vastag páncélzaton képes áthatolni. Ez azért van, mert lényegesen különbözik a két lövedék működése és felépítése.

A pzgr39 egy lágyorrú páncéltörő lövedék, aminek a *felépítése* a következő:

Az edzett acél lövedéktest alsó részében található egy üreg robbanóanyaggal megtöltve. Ez az üreg egy fenékgyújtóval van lezárva, ami a becsapódást követően begyűjtja a robbanóanyagot.

Emellett az orrán található egy puhább anyagból készült kúp. A lövedék alján egy vágatokba sajtolt puha fémből készült, úgynevezett vezetőgyűrű fut körbe, ez az ágyúcsőben való forgást segíti elő.



Forrás: https://wiki.warthunder.ru/KwK_39_%2850-%D0%BC%D0%BC%29

Működése:

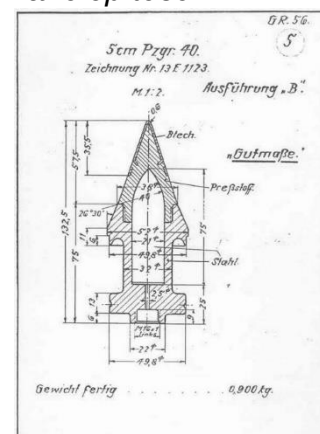
Az ágyúcsőben való előrehaladás közben a vezetőgyűrűbe belevág a huzagolás, és megforgatja a lövedéket, ami így már pontosabban, egyenes röppályán halad a célpont felé. Ezt követően páncélzatba csapódáskor a puha fémkúp lekenődik a lövedéktestről. Ferde becsapódás esetén a páncélzatra kenődő fémkúp meggátolja a lövedék lepattanását bizonyos mértékig. A kemény edzett acél lövedéktest továbbhalad a páncélzatban, és a robbanóanyag a fenékgyújtónak köszönhetően felrobban, darabokra tépve szét a lövedéktestet. A robbanás a páncélzat vastagságától függően megtörténhet akkor, mikor még a lövedék a páncélzatban van, vagy miután elhagyta azt. Az utóbbi esetben sokkal nagyobb a pusztítás, mivel a tank küzdőterében történik a robbanás, így akár a legénységi tagok megölésén túl a becsapódás helyétől függően berobbanthatja a tankban tárolt lőszeret is.

Az előzőekben bemutatott 50 mm pzgr39-el szemben az 50 mm **pzgr40** már egy fejlettebb keményfém-magvas páncéltörő lövedék, aminek a **felépítése** a következő:

A hengeres, mindkét végén kiszélesedő fém lövedéktestben található egy hegyes, henger alakú volfrám karbid mag. A mag eleje és a lövedéktest közti hézagban van menettel odarögzítve egy üreges, puhább fém kúp ez aerodinamikai szempontból elengedhetetlen.

Működése:

A páncélzatba való becsapódásakor a lövedék elején lévő puha fémkúp lekenődik a lövedékről. Ferde becsapódás esetén a páncélzatra kenődő agyag meggátolhatja a lövedék lepattanását bizonyos mértékig.



Forrás: <https://www.armedconflicts.com/PzGr-40-Pzgr-40-t227484>

Ezt követően a lövedéktest a maggal együtt tovább halad. Miközben a hegyes volfrám karbid mag behatol a páncélzatba, addig a puhább anyagból készült lövedéktest olyannyira eldeformálódik, hogy az már nem képes mélyebbre befúródni. A hegyes mag előrehaladása közben lendülete miatt kicsúszik az eldeformálódott lövedéktestből, és kemény anyaga miatt továbbhalad a páncélzatban. Ez a lövedéktípus vastagabb páncélzat átütésére képes, de átütés esetén nem okoz akkora kárt, mint a mag nélküli, robbanóanyagot tartalmazó fajták.

A II. világháború során az előzőekben kiemelteken kívül még nagyon sok féle páncéltörő lövedéket alkalmaztak. Az egyik legegyszerűbb felépítésű és működésű az úgynevezett páncélgránát.

A páncélgránát felépítése:

A tömör acél lövedék hátuljában kis mennyiségű robbanóanyag található fenékgyújtóval.

Működése:

A lövedék becsapódásakor a nagy lendületének köszönhetően átüti a páncélzatot és a gyújtó berobbantja a robbanóanyagot.

Ezáltal a lövedéktestet apró darabokra tépve szét. Amennyiben a befúródás mégsem történik meg, a páncélzat bedomborodik, és a belső oldaláról fémdarabkák válnak le a legénységi tagokat megölve, vagy megsebesítve.



Forrás: <https://forum.warthunder.com/t/russia-needs-to-lose-its-magic-angle-pen-modifier-on-most->

Ezekén kívül több technikailag előremutató lövedéktípust fejlesztettek ki a háború előtt és az alatt. Ezek egy picit tovább fejlesztve a háború végétől napjainkig szolgálatban vannak, ilyen például a kumulatív, és az űrméret alatti lőszer (a lövedék átmérője kisebb, mint a cső belső átmérője). Ezt a két típust a háború alatti és utáni változataival együtt fogom bemutatni.

A kumulatív páncéltörő lövedék

A kumulatív töltetet többféleképpen használják: rakétavetőből kilőve (legismertebb az rpg-7), kézigránátban, és lövedékben, mivel az átütőereje nem függ attól, hogy a célpontról milyen messze lőtték ki.

A kezdetleges, háború alatti változat felépítése:

A teljesen üreges lövedéktestben egy fém kúp található a csúcsával a lövedék csúcsával ellentétes irányba fordítva. A fémkúp és a lövedéktest közötti üreg robbanóanyaggal van megtöltve.

A lövedék orra egy teljesen üreges süveg.

A gyújtó két helyen is lehet. Vagy a süveg orrában, vagy a lövedék fenekében.



Рис. 49. а — 75-мм кумулятивный снаряд, обр. 38 HL/8

Működése:

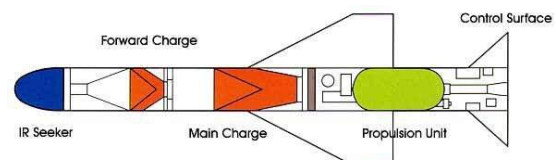
Forrás: <https://wiki.warthunder.ru/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:HL.Gr.38.ipa>

A kumulatív töltetek azon az elven alapulnak, hogy a robbanást, és annak energiáját egy irányba, egy pontba irányítsák. A becsapódás pillanatában, amikor a lövedék orra a páncélzattal ütközik a gyújtó begyűjtja a robbanóanyagot. A hatalmas nyomástól és hőmérséklettől a fémkúp (legtöbb esetben réz) megolvad, és a páncélzatot átégetve bejut a küzdőtérbe. A fém behatolása egy vékony sugárban történik, emiatt nem okoz akkor károkat, mint az előzőekben említettek (kivéve a pzgr40). Mivel a lövedék átütőereje nem függ annak sebességétől, és energiájától, távoli célpontok ellen ideális.

A kumulatív töltetek korszerűbb változatai:

A tandem kumulatív töltet

Ezt a töltetet modern, reaktív páncélzattal ellátott harcjárművek ellen alkalmazzák.



Forrás: <https://www.quora.com/What-is-a-tandem-arhead>

Felépítése:

Lényegében kettő kumulatív töltetet helyeznek el egymás tetején.

Működése:

Az első töltet felrobbantja a reaktív páncélzatot. Miután az első töltet elműködött a második is felrobban, és átégeti a páncélzatot.

Az űrméret alatti, leváló köpenyes páncéltörő lövedék

Ezt a lövedéktípust a nagyon vastag páncélzatok átütésére tervezték a II. világháború alatt a britek. A továbbfejlesztett változatát a mai napig alkalmazzák.

Felépítése:

Ez nem egy hagyományos lövedék, mivel az átmérője kisebb az ágyúcső belső átmérőjénél.

Annak érdekében,

hogy a cső elhagyásáig kitöltse azt egy tok van rászerezve, ami a cső elhagyását követően leválik.

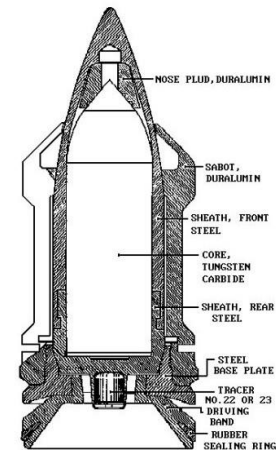
Ezért nevezik leváló köpenyesnek. Maga a lövedék, ami elhagyja a csövet két részből áll: külső acél borításból és belső tömör volfrám karbid magból.

Működése:

A lövedék a cső elhagyásáig gyorsul, majd miután elhagyja a köpenyt (amit sabot-nak neveznek)

Forrás: <https://www.quora.com/The-QF-17-Pounder-suffered-accuracy-issues-with-APDS-whv-could-the-Canadians-fix-it-but-not-the-British>

leválik a lövedékről. A lövedék kicsi mérete, és nagy sűrűsége miatt nagyobb energiával rendelkezik, és aerodinamikai szempontból sokkal kedvezőbb egy hagyományosnál, ezért sokkal gyorsabban is repül. A páncélzatba csapódáskor az acél borítás lekenődik a lövedékről, ezzel csökkentve lepattanásának esélyét. A kemény volfrám karbid mag pedig tovább megy, és áthatol a páncélzaton. Átütés esetén nem okoz akkora károkat, mint a teljes űrméretű löszerek, de mégis vastagabb páncélzaton képes áthatolni.



Az űrméret alatti, leváló köpenyes szárnystabilizált páncéltörő lövedék

Ez a lövedék az előbb említettnek a modernebb változata. Ugyanazon az elven működik, mint a sima leváló köpenyes pct. lövedék, de ez lényegesen hatékonyabb.

Felépítése:

Az alakját leginkább egy nyílhoz lehet hasonlítani. Relatíve nagyon vékony és hegyes. Az anyaga lehet szegényített urán, vagy valamilyen másik nagy sűrűségű, és keménységű fém.

A lövedék orrán található egy ballisztikai süveg (nem minden esetben), hogy áramvonalasabb legyen.

A végére szárnyak vannak rögzítve, hogy stabilizálják a repülést.

Működése:

A cső elhagyását követően leválik róla a sabot, és rendkívül kicsi légellenállása miatt nagyon gyorsan száll, és nagy tömege miatt hatalmas energiával csapódik a célpontra. A becsapódás pillanatában a ballisztikai süveg lekenődik a lövedék



Forrás: <https://www.armedconflicts.com/Primex-Technologies-M829A2-APFSDS-T-t185004>

hegyéről, és az alatta lévő tompa végű szegényített urán, (vagy más nagy sűrűségű fém) üti át a nagy vastagságú páncélzatot. Átütés esetén ez a típus sem okoz akkora károkat, mint a teljes űrméretű löszerek.

Kérdőív kiértékelése

A kérdőívet¹ próbáltam a lehető legegyszerűbb kérdésekből összeállítani, annak érdekében, hogy azok megválaszolása ne igényeljen semmilyen haditechnikai ismeretet, de mégis egy közel átfogó képet tudjak kapni arról, ismerőseim hogy vélekednek róla.

A válaszokat név nélkül, anonim módon kértem. A válaszadók személyére vonatkozóan kizárólag a nemüket és a hozzávetőleges korukat kérdeztem meg. Ezt követően pedig 5 db kérdést tettem fel. Összesen 27 személlyel töltöttem ki a szűkebb környezetemből, akik közül 10 fő volt nő. A korosztályos megosztás alapján 7 fő 12 és 18 év közötti, 2 fő 19 és 30 év közötti, 9 fő 31 és 45 év közötti, 9-en pedig 45 év felettiek voltak. A következőkben az egyes kérdésekre adott válaszokat értékelem. (A kiértékelést a dolgozatom 2. számú mellékleteként csatolom.)

1. kérdés: Ön mit gondol a haditechnika fejlődéséről általánosságban?

A válaszadók szinte azonos mértékben tartják azt szükséges, de rossz (összesen 14 fő), illetve szükséges és jó dolognak (összesen 13 fő). Ez számomra azt jelenti, hogy annak nélkülözhetetlenségével mindenki egyet ért.

2. kérdés: Ön mit gondol a haditechnológia általános fejlettségéről?

Erre a kérdésre a válaszadók közül 25-en nyilatkoztak úgy, hogy az napról napra fejlődik, fejlődése határtalan. Mindösszesen 1 fő szerint érte el a fejlődése határát, és új dolgokat nem tudnak már kifejleszteni. Az egyik válaszadó ennél a kérdésnél nem nyilatkozott. Ez számomra egyértelműen azt igazolja, hogy a környezetemben élő személyek döntő többsége szerint a jelenlegi, általunk hozzávetőlegesen ismert fejlettségi szint korántsem a tényleges stádiumot mutatja. Nagy valószínűség szerint napjainkban is vannak pusztítóbbnál pusztítóbb fegyverek és lövedékek megalkotására kísérletek, melyeket reményeink szerint sosem fognak majd alkalmazni.

¹ A kérdőívet az 1. számú melléklet alatt dolgozatomhoz mellékelem

3. kérdés: Ön szerint mi látható a mellékelt képen?

A kérdőívre egy 122 mm-es szovjet OF-462 típusú repeszgránát oldalnézetből készült fotóját mellékeltem. A válaszadók közül mindösszesen 3 fő tudta helyesen, hogy a fotón egy repeszgránát látható, mert 24 fő úgy gondolta, hogy egy páncéltörő lövedék van a képen.

4. kérdés: Ön szerint, melyik nemzet áll a haditechnológiai fejlettség legmagasabb fokán?

A válaszadók közel kétharmada gondolja úgy, hogy az amerikaiak állnak a haditechnológiai fejlettség csúcsán, összesen 17 fő. 8 fő gondolja, úgy, hogy az oroszok, 3-an pedig a kínaiakat tették a szimbolikus fejlettségi piramis tetejére. Ezzel kapcsolatban személyesen nekem az a véleményem, hogy általánosítani nem lehet. Bizonyos haditechnikai eszközök esetében az egyik, másik tekintetében pedig a másik nemzet a jobb. Mindegyiknek vannak erősségei és gyengeségei is. De bízunk benne, hogy ennek gyakorlati összemérésére nem kerül sor.

5. kérdés: Ön mit gondol, milyen vastagságú tömör, homogén páncélzatot tudnak maximum átütni a modern tankok?

Ennél a kérdésnél az első lehetőséget, vagyis a 10-20 cm-t 1 fő választotta. A 20-40 cm-t pedig 5-en. A két legnagyobb értéket a válaszadók közel 78 %-a jelölte meg, amelyből többségben a 40-50 cm-t jelölők voltak, összesen 13-an. Ez egyértelműen azt igazolja számomra, hogy a modern tankok által kilőtt lövedékek átütő erejével hozzávetőlegesen tisztában vannak az ismerőseim.

Következtetések:

A kapott válaszok alapján arra vonatkozóan, hogy a fiatalabbak, vagy az idősebbek rendelkeznek-e több ismerettel, illetőleg a férfiak-e, vagy a nők, következtetést nem lehet levonni, hiszen a kapott kép rendkívül vegyes.

Ennek ellenére a kitöltött kérdőívek alapján azt gondolom, hogy a lövedékek külsejéről általánosságban kevés információval rendelkeznek az ismerőseim, viszont azzal tisztában vannak, felismerik, hogy amennyiben egy ilyen eszköz előkerül, nagy pusztításra képes haditechnikai eszközzel van dolguk, és az rendkívül veszélyes.

Tisztában vannak azzal, hogyha bárki ilyet talál, azt piszkálni tilos, és értesíteni kell a rendőrséget.

Záró gondolatok

A dolgozatomban bemutatott fegyverek mind, egytől egyig elképesztő pusztításra képesek. Igyekeztem megközelítően érzékeltetni a lövedékek fejlődését, valamint bemutatni azok felépítését és működését.

Ahogy bemutattam, a technikai fejlődéssel párhuzamosan a haditechnikai eszközök is értelem szerint fejlődtek az idők során. A fejlett, korszerű védelmi eszközök azok leküzdésére képes fegyverek megalkotását eredményezték. Az ideális állapot természetesen az lenne, ha ezekre az eszközökre nem lenne szükség. De az ember természetéből fakadóan kíváncsi és ösztönösen is, vagy akár gazdasági (illetve egyéb más) érdekek miatt célja a fejlődés, fejlesztés, újítás. Igaz ez a haditechnikára is.

Irodalomjegyzék

1. Antony Tucker-Jones (2022): **TIGER I&TIGER II – A II. VILÁGHÁBORÚ KÉPEKBEN**; Hajja&Fiai Könykiadó
2. Földi Pál (2000): **TANK KÖNYV** (A MARK 1-től a Királytigrisig); Anno Kiadó
3. **Haditechnika** című folyóirat – A Magyar Honvédség műszaki-tudományos és ismeretterjesztő folyóirata 1996. – XXX. évfolyam április-június
4. [https://www.magyarhuszar.hu/sites/default/files/field/docs/szuro-vago-es-lofegyverek-hagyomanyorzesben/12. farkas tibor - a tuzerseg fejlolese kezdetektol a xx. szazadig.pdf](https://www.magyarhuszar.hu/sites/default/files/field/docs/szuro-vago-es-lofegyverek-hagyomanyorzesben/12._farkas_tibor_-_a_tuzerseg_fejlolese_kezdetektol_a_xx._szazadig.pdf)
5. <https://tudasportal.uni-nke.hu/xmlui/handle/20.500.12944/13337>
6. **elfnet.hu**

Mellékletek

1. számú melléklet

KÉRDŐÍV

A páncéltörő lövedékek fajtái és fejlődésük című dolgozathoz kapcsolódóan a haditechnikáról a köztudatban kialakult véleményekről

anonim jelleggel

A válaszokat kérem aláhúzással jelölni!

Kérem nyilatkozzon:

Válaszoló neme: férfi nő

Válaszoló kora: 12-18 év 19-30 év 31-45 év 45 év feletti

Kérdések:

1. Ön mit gondol a haditechnika fejlődéséről általánosságban:

- szükséges, de nem tartja jó dolognak
- szükséges, és jó dolognak tartja
- szükségtelen, rossz dolognak tartja

2. Ön mit gondol a haditechnológia általános fejlettségéről?

- napról napra fejlődik, fejlődése határtalan
- általánosságban már elérte a fejlődése határát, új dolgokat már nem tudnak kifejleszteni

3. Ön szerint, mi található a mellékelt képen?

- páncéltörő lövedék
- repeszgránát
- pokolgép
- radár



4. Ön szerint, melyik nemzet áll a haditechnológiai fejlettség legmagasabb fokán?

- amerikai
- német
- kínai
- orosz

5. Ön mit gondol, milyen vastagságú tömör, homogén páncélzatot tudnak maximum átütöni a modern tankok?

- 10-20 cm-t
- 20-40 cm-t
- 40-50 cm-t
- 50-70 cm-t

Végezetül nagyon köszönöm szíves közreműködését, melyben nagymértékben segítette kutatásomat!

További kellemes napot kívánva köszönettel: *Szabó Marcell László* a kaposvári Munkácsy Mihály Gimnázium 8. a. osztályos tanulója

2. számú melléklet

Kérdőív kiértékelése																								
Neme		Kora			1. Ön mit gondol a haditechnika				2. Ön mit gondol a haditechnológia				3. Ön szerint, mi található a mellékelt képen?				4. Ön szerint, melyik nemzet áll a				5. Ön mit gondol, milyen			
férfi	nő	12-18	19-30	31-45	45 év feletti	szükséges, de nem tartja jó dolognak	szükséges, és jó dolognak tartja	szükségtelen, rossz dolognak tartja	napról napra fejlődik, fejlődése határtalan	általánosságban már elérte a fejlődése határát, új dolgokat már nem tudnak kifejleszteni	páncéltörő lövedék	repeszgránát	pokolgép	radár	amerikai	német	kínai	orosz	10-20 cm-t	20-40 cm-t	40-50 cm-t	50-70 cm-t		
Válaszó																								
1	1				1	1			1		1				1					1				
2	1				1	1			1		1				1			1		1				
3	1			1		1			1		1				1			1			1			
4	1				1	1			1		1				1						1			
5	1			1		1			1		1				1					1				
6	1				1	1			1		1				1						1			
7	1			1		1			1		1				1						1			
8	1				1	1			1		1				1			1		1				
9	1				1	1			1		1				1						1			
10	1			1		1			1		1				1						1			
11	1				1	1			1		1				1			1		1				
12	1		1			1			1		1				1						1			
13	1			1		1			1		1				1			1			1			
14	1			1		1			1		1				1						1			
15	1				1	1			1		1				1		1				1			
16	1					1			1		1				1					1				
17	1				1	1			1		1				1			1			1			
18	1			1		1			1		1				1				1					
19	1	1				1			1		1				1		1				1			
20	1	1				1			1		1				1						1			
21	1			1		1			1		1				1			1				1		
22	1	1				1			1		1				1			1		1				
23	1	1				1			1		1				1						1			
24	1	1				1			1		1				1						1			
25	1	1				1			1		1				1						1			
26	1	1				1			1		1				1						1			
27	1			1		1			1		1						1					1		
17	10	7	2	9	9	14	13	0	25	1	24	3	0	0	17	0	3	8	1	5	13	8		