

--	--	--

**MAŁOPOLSKI KONKURS Z FIZYKI**  
**DLA UCZNIÓW GIMNAZJÓW WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO**  
**W ROKU SZKOLNYM 2015/2016**  
**ETAP WOJEWÓDZKI**



Drogi Gimnazjalisto!

1. Przed Tobą zestaw zadań konkursowych.
2. **Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 120 minut.** Piętnaście minut przed upływem tego czasu zostaniesz o tym poinformowany przez członka Komisji Konkursowej.
3. Pracuj uważnie, używając jedynie pióra lub długopisu. Odpowiedzi udzielane przy użyciu ołówka nie będą oceniane. Możesz go używać jedynie do wykonywania rysunków.
4. Pamiętaj, aby nie używać korektora.
5. Ostatnia strona stanowi brudnopis, który **nie podlega ocenie.**
6. **Nie podpisuj kartek imieniem i nazwiskiem.**
7. Do obliczeń możesz wykorzystać kalkulator, który posiada cztery podstawowe działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz pierwiastkowanie i obliczanie procentów. Nie możesz korzystać z kalkulatorów w telefonie komórkowym.
8. Wyłącz telefon komórkowy, jeśli go posiadasz.
9. Staraj się, aby Twoja praca była czytelna.
10. Czytaj uważnie teksty i zadania. Wykonaj zadania zgodnie z poleceniami.
11. **Nie zapominaj o komentarzu, zapisywaniu wzorów, z których korzystasz, pełnych obliczeniach, sprawdzaniu jednostek oraz napisaniu pełnych odpowiedzi słownych.**
12. Stwierdzenie niesamodzielności pracy lub przekazanie innym, spowoduje wykluczenie Cię z udziału w Konkursie.

**ŻYCZYMY CI POWODZENIA**

Zadania	Liczba punktów za zadanie	Maksymalna liczba punktów za zadanie	Liczba punktów uzyskanych przez uczestnika w każdym zadaniu	Liczba punktów uzyskanych przez uczestnika w każdym zadaniu
Zad. 1.	1	2		
	1			
Zad. 2.	1	2		
	1			
Zad. 3.	1	5		
	1			
	1			
	1			
	1			
Zad. 4.	1	3		
	1			
	1			
Zad. 5.	1	7		
	1			
	2			
	1			
	1			
	1			
Zad. 6.	1	2		
	1			
Zad. 7.	2	6		
	1			
	1			
	1			
	1			
Zad. 8.	1	5		
	1			
	1			
	1			
	1			
<b>SUMA PUNKTÓW</b>		32		

Podpis pierwszego sprawdzającego	.....
Podpis drugiego sprawdzającego	.....

## Tesla Model S

Tesla Model S to w pełni elektryczny samochód osobowy produkowany przez Tesla Motors. Jest to pierwszy masowo produkowany elektryczny sedan klasy premium. Zamiast stosowanego w standardowych samochodach silnika spalinowego, w samochodzie Tesla zastosowano silnik elektryczny zasilany z akumulatorów. W pojeździe zastosowano system odzyskiwania energii podczas hamowania.



foto: www.autoblog.com

Nadwozie auta wykonano z aluminium. Auto wyposażone jest w 17-calowy dotykowy tablet multimedialny umieszczony na środku deski rozdzielczej, służący do sterowania klimatyzacją, radiem, nawigacją, systemami zamontowanymi w pojeździe oraz zapewniający dostęp do Internetu.

Model S jest produkowany w kilku wersjach różniących się mocą silników, pojemnością akumulatora oraz wyposażeniem. Najważniejsze dane techniczne Modelu S w wersji AWD 90D (ang. *All Wheel Drive* – napęd na wszystkie koła) zebrano w poniższej tabeli.

Maksymalny zasięg na jednym ładowaniu	500 km
Maksymalna moc silnika	515 kW
Maksymalna szybkość	249 km/h
Pojemność baterii akumulatorów	90 kWh
Minimalny czas przyspieszania od 0 km/h do 100 km/h	3,3 s
Masa własna pojazdu (bez pasażerów i bagażu)	2 200 kg
Długość	5 m
Szerokość	2 m
Wysokość	1,4 m

W obliczeniach przyjmij dane z powyższej tabeli oraz następujące wartości stałych:

Wartość przyspieszenia ziemskiego, $g$	$10 \text{ m/s}^2$
Wartość prędkości światła w próżni, $c$	$300\,000 \text{ km/s}$
Ładunek elementarny, $e$	$1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Współczynnik proporcjonalności w prawie Coulomba, $k$	$9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

Uwaga! W każdym zadaniu testowym tylko jedna spośród podanych odpowiedzi jest prawidłowa. Zaznacz ją otaczając literę kółkiem.

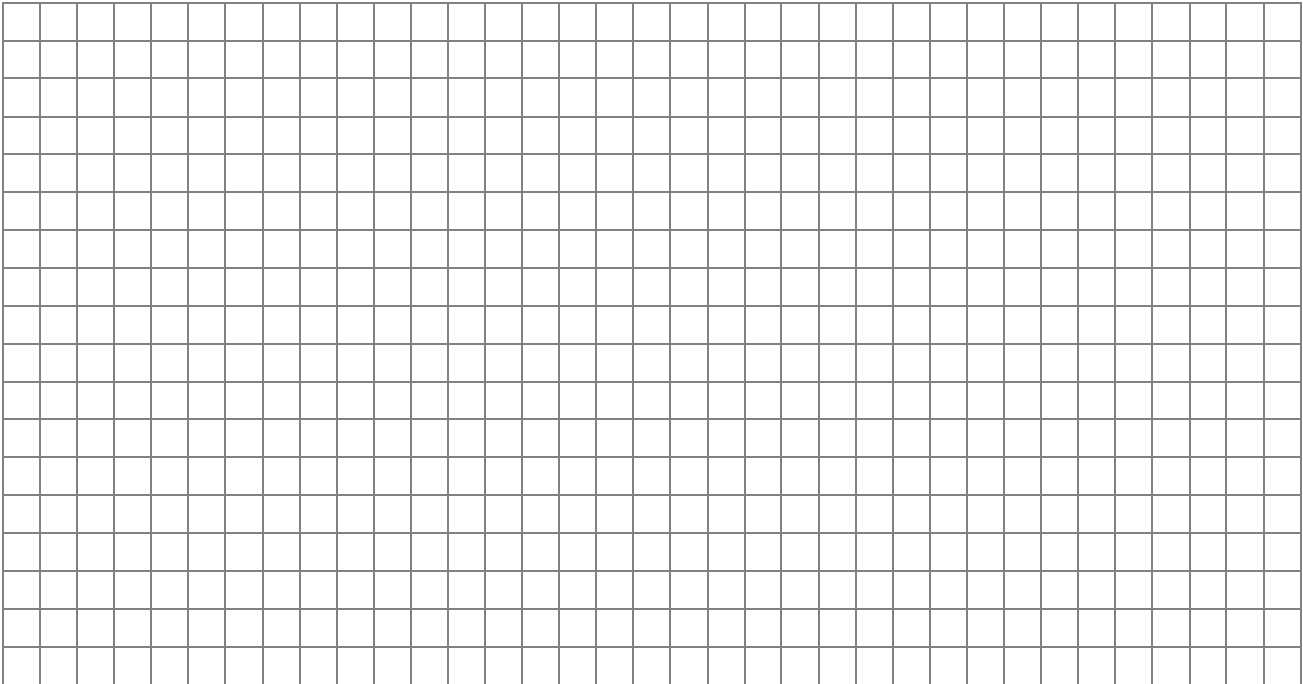
### Zadanie 1. (2 pkt.)

- a) Kilowatogodzina (kWh) jest jednostką spoza układu jednostek podstawowych jednej z wymienionych poniżej wielkości fizycznych. Która to wielkość fizyczna?
- A. Siła.
  - B. Praca.
  - C. Moc.
  - D. Napięcie elektryczne.



**Zadanie 3. (5 pkt.)**

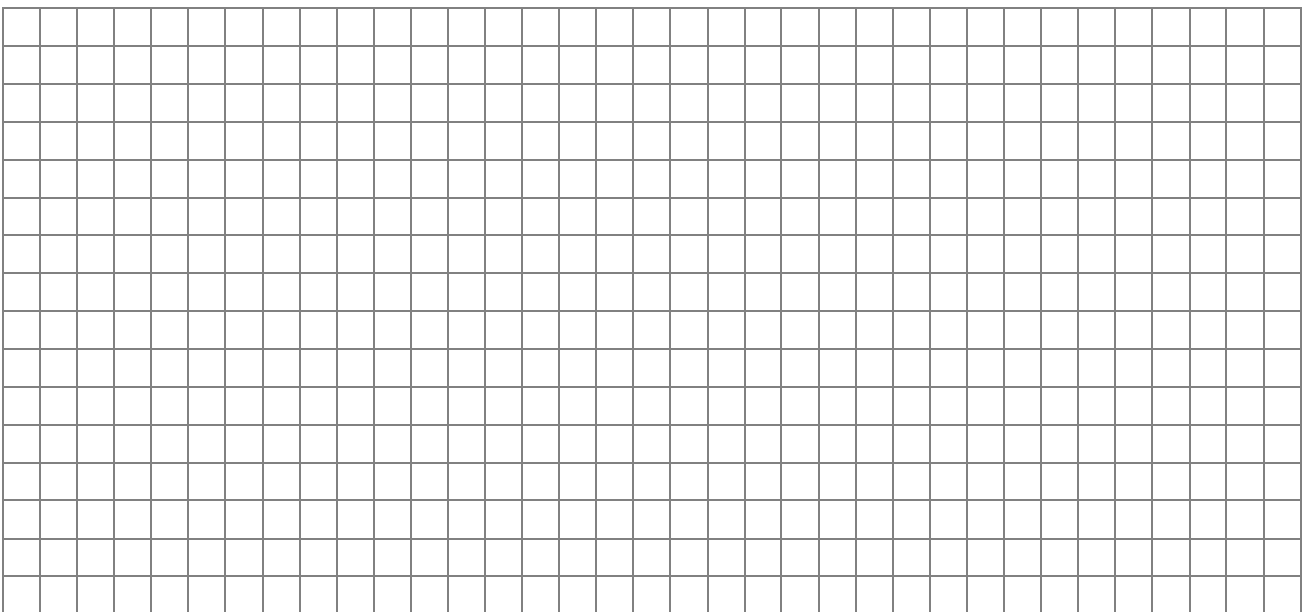
Oblicz pole powierzchni styku opony jednego koła samochodu z poziomą jezdnią, wiedząc, że ciśnienie powietrza we wszystkich czterech kołach jest jednakowe i wynosi 400 kPa, a masa pasażerów z bagażem wynosi 200 kg. Wynik wyraż w  $\text{cm}^2$ .



**Odpowiedź:** .....

**Zadanie 4. (3 pkt.)**

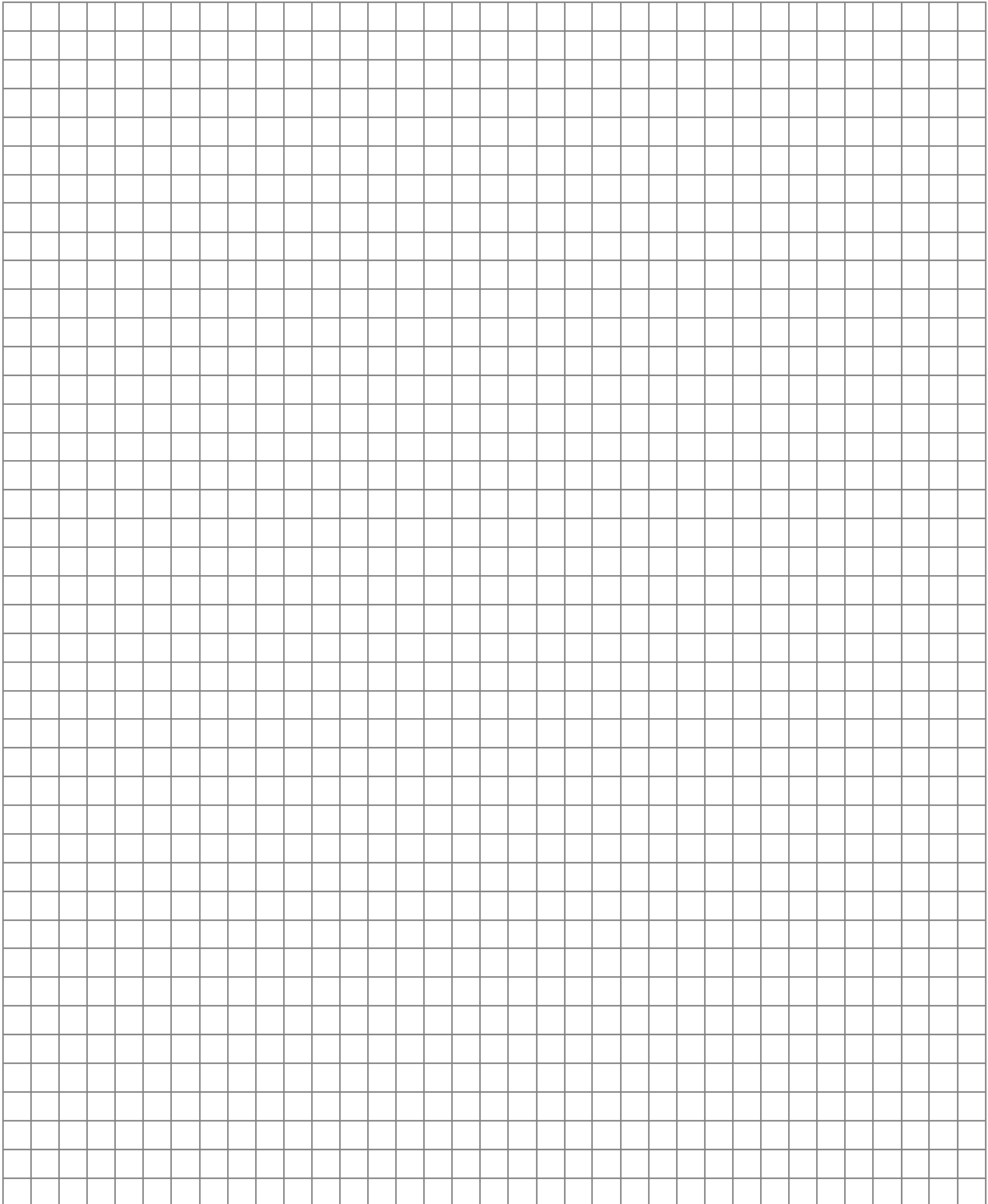
Ograniczenie prędkości na autostradzie wynosi 140 km/h. Oblicz, z dokładnością do 1 s, o ile krócej trwałaby podróż samochodem jadącym autostradą z maksymalną dozwoloną szybkością pomiędzy miastami oddalonymi o 400 km, gdyby ograniczenie prędkości zwiększono do 160 km/h. Obliczenia pośrednie wykonaj tak, aby wynik końcowy można było podać z żadaną dokładnością.



**Odpowiedź:** .....

**Zadanie 5. (7 pkt.)**

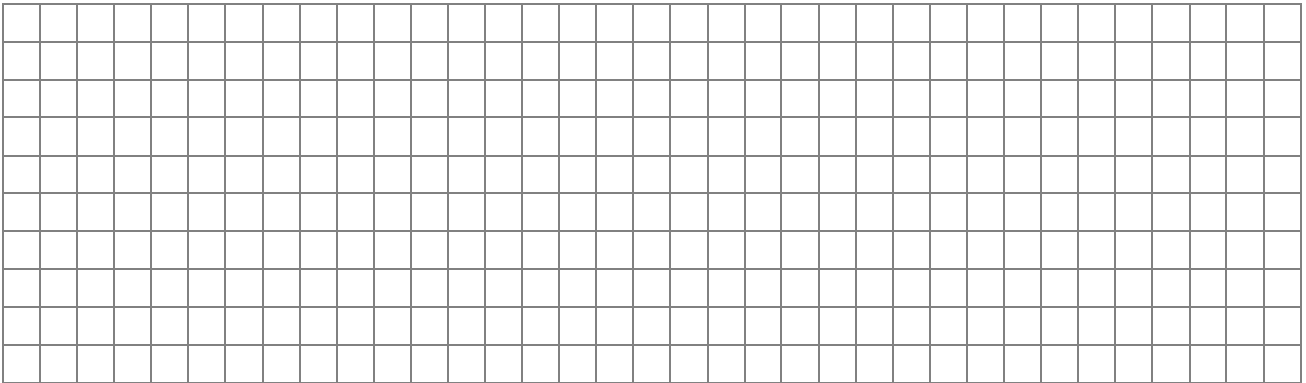
Samochód o całkowitej masie 2400 kg wyjechał ruchem jednostajnie zmiennym na wzniesienie o wysokości 30 m i długości zbocza wynoszącej 300 m. U podnóża zbocza prędkość samochodu miała wartość 108 km/h, a na szczycie 72 km/h. Oblicz średnią moc, z jaką pracował silnik samochodu podczas wjeżdżania na to wzniesienie. Załóż, że na pokonanie oporów ruchu napęd samochodu zużył jedną piątą pracy wykonanej przez silnik.



**Odpowiedź:** .....



- b) Zgodnie z modelem budowy atomu, atom wodoru składa się z protonu i elektronu krążącego wokół protonu po kołowej orbicie o promieniu  $5,3 \cdot 10^{-11}$  m. Oblicz wartość siły elektrycznej, którą proton działa na elektron w atomie wodoru.



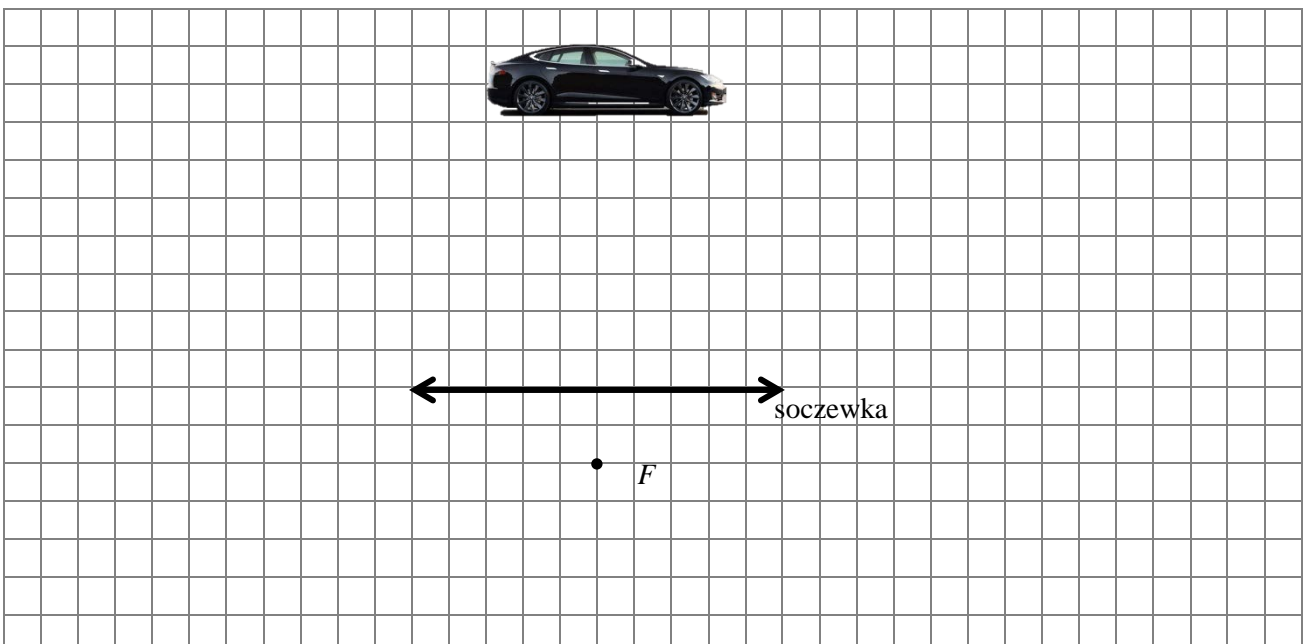
**Odpowiedź:** .....

- c) Ile wynosi stosunek wartości siły elektrycznej, którą proton działa na elektron w atomie wodoru, do wartości siły elektrycznej, którą elektron działa na proton?
- A. 1840.
  - B.  $\sqrt{1840}$ .
  - C. 1.
  - D.  $1/1840$ .
  - E.  $1/\sqrt{1840}$ .

**Zadanie 8. (5 pkt.)**

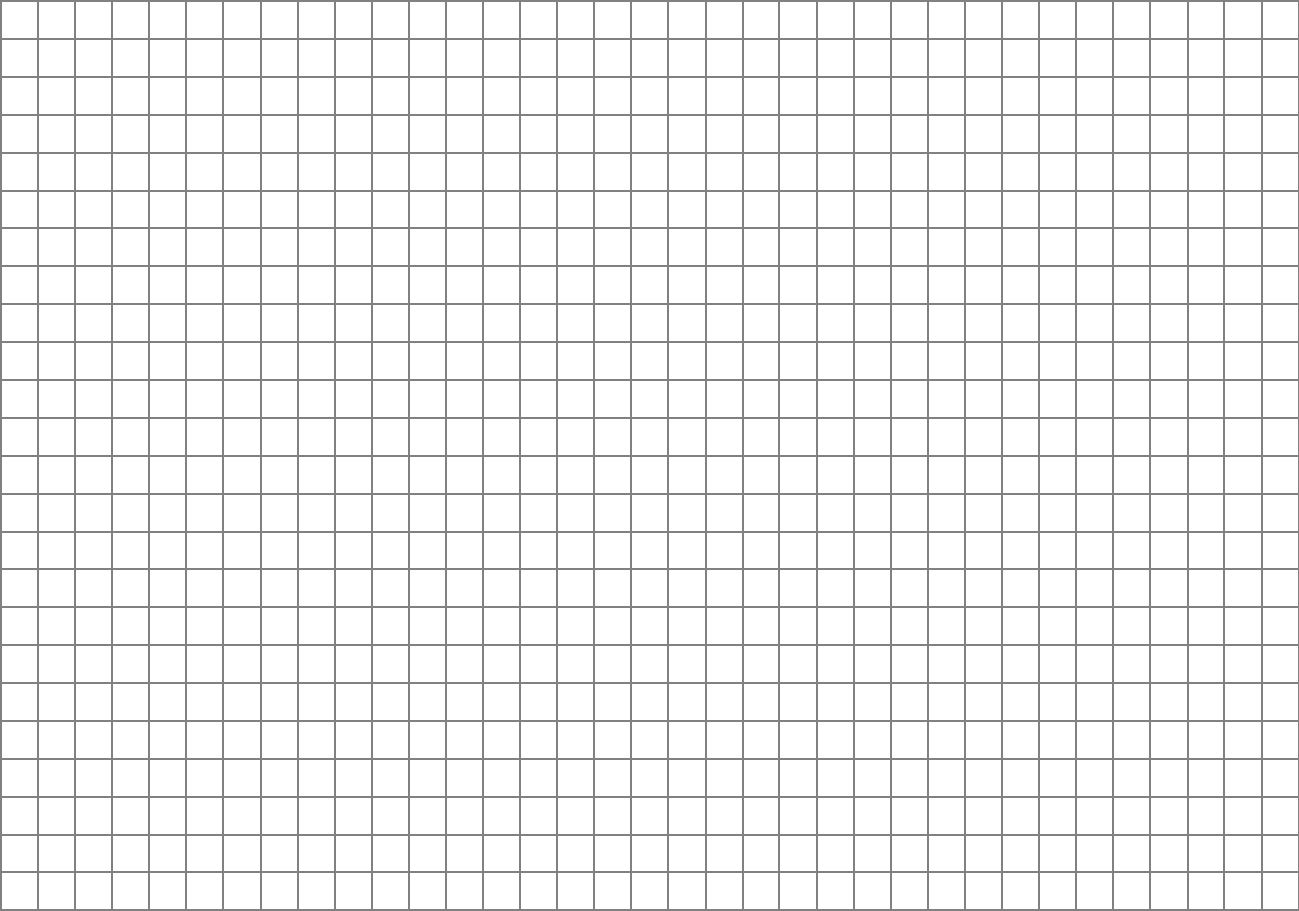
Podczas prezentacji nowego modelu samochodu Tesla jeden z fotoreporterów wykonał jego zdjęcie. Na obrazie powstałym na matrycy aparatu fotograficznego samochód miał długość 25 mm.

- a) Narysuj schematyczny bieg co najmniej dwóch promieni światła wychodzących z dowolnego punktu samochodu i konstrukcyjnie znajdź ostry obraz tego punktu.





b) Oblicz ogniskową użytego obiektywu (soczewki) aparatu fotograficznego wiedząc, że obiektyw znajdował się w odległości 10 m od samochodu. Wynik podaj z dokładnością do 0,1 mm.



**Odpowiedź:** .....

## BRUDNOPIS

