

la componente en el eje Y, de la velocidad, vale cero, así como su ángulo de disparo.

Entonces: Usando la siguiente ecuación:

$$Y = X \operatorname{tg} A_0 + \frac{gX^2}{2 (V_0 \operatorname{Cos} A_0)^2} \text{ y como } A_0 = 0,$$

entonces:  $\operatorname{tg} A_0 = 0$  y la ecuación se reduce a:

$$Y = \frac{gX^2}{2 (V_0 \operatorname{Cos} A_0)^2}, \quad (V_0 \operatorname{Cos} A_0)^2 = \frac{gX^2}{2Y},$$

$$V_0 \operatorname{Cos} A_0 = \pm \sqrt{\frac{gX^2}{2Y}}$$

$$V_0 = \frac{\pm \sqrt{\frac{gX^2}{2Y}}}{\operatorname{Cos} A_0} = \frac{\pm \sqrt{\frac{-9.8 (.70)^2}{2 (-1.0)}}}{\operatorname{Cos} 0^\circ}$$

$$V_0 = \frac{\pm \sqrt{\frac{9.8 \times .49}{2.0}}}{1} = \pm \sqrt{2.45} = \pm 1.56$$

Como el vector velocidad:  $V_0$ , apunta a la derecha, entonces:  $V_0$  es positiva, por lo tanto:

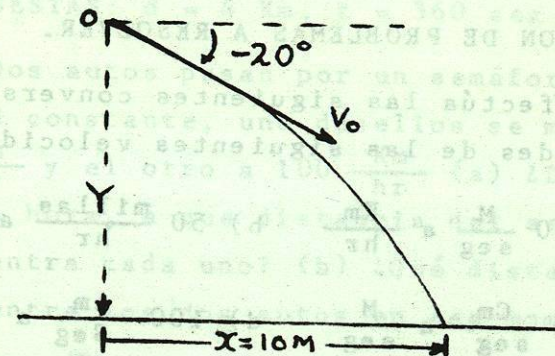
$$V_0 = 1.56 \text{ M/seg.}$$

(b) Partiendo de:  $X = V_{0x} t = (V_0 \operatorname{Cos} A_0) t$   
 despejando  $t$ ;  $t = \frac{X}{V_0 \operatorname{Cos} A_0} = \frac{.70}{1.56 \operatorname{Cos} 0^\circ}$

$$t = \frac{.70}{1.56 \times 1} = .448 \text{ seg}$$

5.- ¿Desde que altura ha de lanzarse una piedra, con un ángulo de disparo de  $20^\circ$  a favor de las manecillas del reloj, con una velocidad de 5 M/seg, para que pegue en el suelo a 10 M, a la derecha del punto de disparo?

SOLUCION.- Hagamos un dibujo:



SOLUCION.-  $Y = x \operatorname{tg} A_0 + \frac{gX^2}{2 (V_0 \operatorname{Cos} A_0)^2}$

$$Y = 10 \operatorname{tg} (-20^\circ) + \frac{-9.8 (10)^2}{2 (5 \operatorname{Cos} -20^\circ)^2}$$



$$Y = 10(-.3639) - \frac{980}{2(5 \times .9397)^2}$$

$$Y = -3.639 - \frac{980}{2 \times 22}$$

$Y = -25.91$  M, como era de esperarse la altura es negativa, pues la piedra viene cayendo.

NOTA: El ángulo de disparo es negativo:  $-20^\circ$  porque se midió a favor de las manecillas -- del reloj, a partir del eje positivo de las  $x$ .

#### 4-14 SECCION DE PROBLEMAS A RESOLVER.

1.- Efectúa las siguientes conversiones de unidades de las siguientes velocidades:

a)  $300 \frac{M}{seg}$  a  $\frac{Km}{hr}$       b)  $50 \frac{millas}{hr}$  a  $\frac{M}{seg}$

c)  $15 \frac{cm}{seg}$  a  $\frac{M}{seg}$       d)  $100 \frac{cm}{Seg}$  a  $\frac{M}{hr}$

e)  $80 \frac{Km}{hr}$  a  $\frac{Millas}{hr}$       f)  $50 \frac{pies}{seg}$  a  $\frac{M}{hr}$

RESULTADOS

a)  $1080 \frac{Km}{hr}$

b)  $22.3 \frac{M}{seg}$

c)  $.15 \frac{M}{seg}$

d)  $3600 \frac{M}{hr.}$

e)  $49.7 \frac{Millas}{hr}$

f)  $54,878 \frac{M}{hr}$

2.- Un móvil parte con una velocidad de 36 Km/hr. Después de 40 seg. parte otro móvil con una velocidad de 40 Km/hr. ¿A qué distancia y en que tiempo alcanza el segundo móvil al primero, suponiendo se mueven con velocidad constante?

RESPUESTAS:  $d = 4$  Km,  $t = 360$  seg = 6 min

3.- Dos autos pasan por un semáforo a velocidad constante, uno de ellos se mueve a  $80 \frac{Km}{hr}$  y el otro a  $100 \frac{Km}{hr}$  (a) ¿Después de media hora, a que distancia del semáforo se encuentra cada uno? (b) ¿Qué distancia habrá entre los dos autos en ese momento?

RESPUESTAS: (a) 40 Km y 50 Km (b) 10 Km

4.- Un caminante se desplaza hacia el este: 3 Km en 30 min., luego 4 Km en 50 min. hacia el norte y finalmente regresa a su pun-



to de partida, a través de la distancia más corta: 5 Km en 60 minutos.

Encontrar su velocidad media y rapidez media

RESPUESTAS:  $\bar{v} = 0$ ,  $v_m = 0.0857 \frac{\text{Km}}{\text{min}}$

5.- A  $30^\circ$  al sur del oeste se recorren 500 metros en 2 minutos, luego a  $60^\circ$  al este del sur se recorren 750 metros en 4 minutos. ¿Cuál fué la velocidad media? ¿Cuál es su rapidez media?

RESPUESTA:  $\bar{v} = 6.61 \text{ Km/hr}$ ,  $v_m = 208.3 \text{ M/min} = 12.5 \frac{\text{Km}}{\text{hr}}$

6.- Un camión viaja hacia el sur durante una hora y media, a 120 Km/hr, luego se mueve hacia el oeste, por 30 minutos a 80 Km/hr. ¿Cuál fué su velocidad media y rapidez media?

RESPUESTA:  $\bar{v} = 92.2 \text{ Km/hr}$ ,  $v_m = 110 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$

7.- Un ferrocarril viaja a  $80 \frac{\text{Km}}{\text{hr}}$  durante 50 minutos hacia el sur-oeste, luego disminuye su velocidad a  $60 \frac{\text{Km}}{\text{hr}}$  moviéndose durante 60 minutos. ¿Cuál fué su velocidad media y su rapidez media?

15.- Desde una misma altura, se avanza al  
RESPUESTA:  $\bar{v} = 69 \text{ Km/hr}$ ,  $v_m = 69 \frac{\text{Km}}{\text{hr}}$

8.- Una partícula es acelerada horizontalmente recorriendo 2 cm en .5 seg, si partió del reposo, (a) ¿Cuál fué su velocidad final? -- (b) ¿Su aceleración?

RESPUESTAS: (a)  $8 \frac{\text{cm}}{\text{seg}}$  (b)  $16 \frac{\text{cm}}{\text{seg}^2}$

9.- Un cuerpo se acelera a  $1 \text{ m/seg}^2$ , en cierto instante su velocidad es de  $18 \frac{\text{M}}{\text{seg}}$ . Si -- parte del reposo ¿Cuánto tiempo ha sido acelerado y que distancia recorre en ese tiempo? ¿Qué distancia recorrerá en los 2 segundos siguientes?

RESPUESTAS: 18 seg, 162 M; 38 M.

10.- ¿Cuánto tiempo se necesita para detener un automóvil que viaja a  $90 \frac{\text{Km}}{\text{hr}}$ , si su desaceleración es  $3 \text{ M/seg}^2$ ? ¿Qué distancia recorrió?

RESPUESTAS: 8.3 seg, 103.4 M

11.- Un camión viaja inicialmente a  $60 \frac{\text{Km}}{\text{hr}}$ , aplicando repentinamente los frenos; con una desaceleración de  $1.5 \text{ M/seg}^2$ . ¿Qué distancia



recorre en el tercer segundo, después de ---  
aplicar los frenos?

RESPUESTA: 43.11 M

12.- Se deja caer un cuerpo desde lo alto de un edificio. ¿Qué distancia descenderá en el tiempo comprendido entre el cuarto y sexto segundo después de que se deja caer?

RESPUESTA: -98 M

13.- Una piedra, se deja caer desde un puente, empleando .25 seg. en pasar a lo largo del mástil de un bote que tiene 3 M de altura. ¿Que distancia hay entre el puente y la parte superior del mástil?

RESPUESTA: -5.91 M

14.- Se deja caer una pelota desde lo alto de un edificio. Cuando pasa junto a una ventana de 2.5 M de altura, por debajo de la azotea del edificio, se observa que la pelota gasta .20 seg en recorrer la altura de la ventana ¿Qué velocidad lleva en lo alto de la ventana? ¿Qué distancia existe entre la azotea y la parte superior de la ventana?

RESPUESTAS:  $-2.7 \frac{M}{seg}$ ,  $-.37M$

15.- Desde una misma altura, se observa el siguiente suceso: Una piedra se suelta y tarda 5 segundos en caer, mientras que otra que fué arrojada hacia abajo con una velocidad desconocida tarda .5 seg. calcular la velocidad con que se arrojó la segunda piedra y la altura.

RESPUESTAS:  $-242.55 \frac{M}{seg}$ ,  $-122.5 M$

16.- Un proyectil se arroja hacia abajo con una velocidad de  $50 \frac{M}{seg}$ . Si la altura desde donde se arrojó es de 60 metros, calcular su velocidad a los 30 metros desde donde se arrojó y su velocidad al chocar en el suelo.

RESPUESTAS:  $-55.57 \frac{M}{seg}$ ,  $-60.6 \frac{M}{seg}$

17.- Una piedra es lanzada verticalmente hacia arriba, llegando a una altura de 24.4 metros ¿con que velocidad se lanzó y cuánto tiempo tarda en subir a su parte más alta?

RESPUESTAS:  $24 \frac{M}{seg}$ , 2.45 seg.

18.- Una piedra es lanzada verticalmente hacia la cima de un edificio. Retorna al sue-



lo después de 4 segundos. ¿Cuál es la altura del edificio?

RESPUESTA: 19.6 M

19.- Desde un aerostato que sube verticalmente se deja caer un objeto. Si la altura a que se encuentra el aerostato es de 100 metros, y su velocidad es de  $10 \frac{M}{seg}$ , calcular el tiempo que tarda en caer el objeto.

RESPUESTA: 5.65 seg.

20.- Una pelota es lanzada desde el suelo con una velocidad de  $9.15 \frac{M}{seg}$  y un ángulo de  $30^\circ$  sobre la horizontal. (a) ¿Qué altura alcanzará la pelota? (b) ¿En donde caerá al suelo? (c) ¿Qué velocidad llevará, en el instante de caer?

RESPUESTAS: (a) 1.07M (b) 7.32M (c)  $9.15 \frac{M}{seg}$

21.- Un muchacho dispara un perdigón horizontalmente con una velocidad de  $122 \frac{M}{seg}$ . Si el muchacho mantiene su arma a 1.5 M del suelo. ¿Chocará el perdigón contra una pared a 30 M de distancia o caerá al suelo antes.

RESPUESTA: Chocará contra la pared.

22.- El mismo muchacho anterior, apunta su arma directamente a un blanco que se encuentra en la pared a 1.5 M desde el suelo. Su arma está en posición horizontal. ¿Pegará el perdigón en el blanco?

RESPUESTA: Pega a 29.6 cm bajo el blanco.

23.- El mismo problema anterior, pero ahora se desea pegar en el blanco.

(a) A qué ángulo sobre el horizontal, deberá elevar el arma el muchacho?

(b) Manteniendo horizontalmente el arma, ¿Cuánto ha de elevarse paralelamente sobre la horizontal?

RESPUESTAS: (a)  $.565^\circ$  (b) 29.6 cm

24.- Una pelota es lanzada con una velocidad de  $15 \frac{M}{seg}$  y un ángulo de  $60^\circ$  por debajo de la horizontal, desde un puente que tiene 30 metros de altura sobre el nivel del agua (a) ¿A qué distancia tocará la pelota el agua? (b) ¿Cuánto tiempo permanecerá la pelota en el aire?



RESPUESTAS: (a) 18.5M (b) 2.47 seg.

25.- Un avión vuela con una velocidad constante horizontal de 500 Km/h a una altura de 5 Km y se dirige hacia un punto que se encuentra directamente arriba de su objetivo. ¿Cuál es el ángulo de mira al que debe arrojarse un paquete de supervivencia para que llegue al objetivo?

El ángulo de la mira está formado por la vertical y la recta que va directamente al blanco, desde el punto en que se soltó el paquete.

RESPUESTA:  $42^\circ$

Grados	Radianes	Seno	Tangente	Cotangente	Coseno		
0	0	0	0	$\infty$	1.0000	1.5708	90
1	.0175	.0175	.0175	57.290	.9998	1.5533	89
2	.0349	.0349	.0349	28.636	.9994	1.5359	88
3	.0524	.0523	.0524	19.081	.9986	1.5184	87
4	.0698	.0698	.0699	14.301	.9976	1.5010	86
5	.0873	.0872	.0875	11.430	.9962	1.4835	85
6	.1047	.1045	.1051	9.5144	.9945	1.4661	84
7	.1222	.1219	.1228	8.1443	.9925	1.4486	83
8	.1396	.1392	.1405	7.1154	.9903	1.4312	82
9	.1571	.1564	.1584	6.3138	.9877	1.4137	81
10	.1745	.1736	.1763	5.6713	.9848	1.3963	80
11	.1920	.1908	.1944	5.1446	.9816	1.3788	79
12	.2094	.2079	.2126	4.7046	.9781	1.3614	78
13	.2269	.2250	.2309	4.3315	.9744	1.3439	77
14	.2443	.2419	.2493	4.0108	.9703	1.3265	76
15	.2618	.2588	.2679	3.7321	.9659	1.3090	75
16	.2793	.2756	.2867	3.4874	.9613	1.2915	74
17	.2967	.2924	.3057	3.2709	.9563	1.2741	73
18	.3142	.3090	.3249	3.0777	.9511	1.2566	72
19	.3316	.3256	.3443	2.9042	.9455	1.2392	71
20	.3491	.3420	.3640	2.7475	.9397	1.2217	70
21	.3665	.3584	.3839	2.6051	.9336	1.2043	69
22	.3840	.3746	.4040	2.4751	.9272	1.1868	68
23	.4014	.3907	.4245	2.3559	.9205	1.1694	67
24	.4189	.4067	.4452	2.2460	.9135	1.1519	66
25	.4363	.4226	.4663	2.1445	.9063	1.1345	65
26	.4538	.4384	.4877	2.0503	.8988	1.1170	64
27	.4712	.4540	.5095	1.9626	.8910	1.0996	63
28	.4887	.4695	.5317	1.8807	.8829	1.0821	62
29	.5061	.4848	.5543	1.8040	.8746	1.0647	61
30	.5236	.5000	.5774	1.7321	.8660	1.0472	60
31	.5411	.5150	.6009	1.6643	.8572	1.0297	59
32	.5585	.5299	.6249	1.6003	.8480	1.0123	58
33	.5760	.5446	.6494	1.5399	.8387	.9948	57
34	.5934	.5592	.6745	1.4826	.8290	.9774	56
35	.6109	.5736	.7002	1.4281	.8192	.9599	55
36	.6283	.5878	.7265	1.3764	.8090	.9425	54
37	.6458	.6018	.7536	1.3270	.7986	.9250	53
38	.6632	.6157	.7813	1.2799	.7880	.9076	52
39	.6807	.6293	.8098	1.2349	.7771	.8901	51
40	.6981	.6428	.8391	1.1918	.7660	.8727	50
41	.7156	.6561	.8693	1.1504	.7547	.8552	49
42	.7330	.6691	.9004	1.1106	.7431	.8378	48
43	.7505	.6820	.9325	1.0724	.7314	.8203	47
44	.7679	.6947	.9657	1.0355	.7193	.8029	46
45	.7854	.7071	1.0000	1.0000	.7071	.7854	45
		Coseno	Cotangente	Tangente	Seno	Radianes	Grados



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

