







2 2 0 2 0 年 8 月 1 2 日 に、ペルセウス座流星群の活動が極大を迎えるというニュースをみた中村さんは、星に関することを調べていくうちに、ガリレオ・ガリレイという科学者がいたことを知りました。ガリレオ・ガリレイは、ガリレオ式望遠鏡を発明し、木星の衛星や月面のクレーター、太陽の黒点などを発見しました。さらに、振り子の性質に関する研究も行い、天文学者だけでなく物理学者でもある人物だと知りました。

中村さんは、ガリレオ・ガリレイが研究した振り子の性質について調べるために、図1のような実験を行い、結果を表1のようにまとめました。あとの問いに答えなさい。なお、実験では空気や摩擦による抵抗は無視できるものとしします。

【実験】図1のように、重さが50gのおもりに糸をつけ、糸がたるまないように静かにおもりから手を離した。手を離した直後から、再びA点に戻るまでに必要な時間を測定した。なお、A点は手を離した位置とし、実験ごとに位置を変更することができることとする。また表1は、ふれはばが20cmのときの結果である。

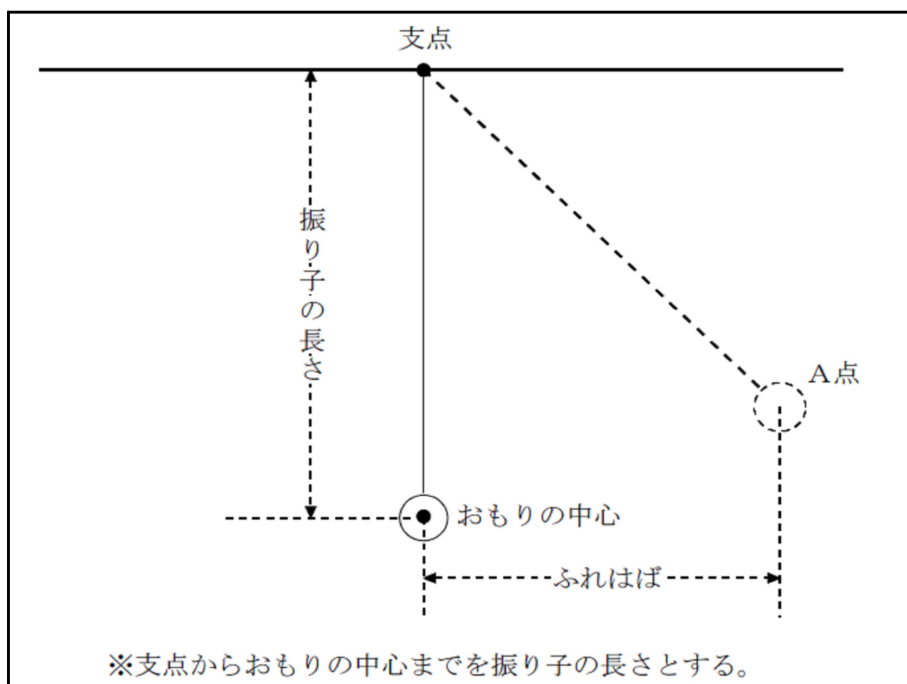


図 1

表 1

振り子の長さ [cm]	25	50	100	200	400
再びA点に戻るまでに必要な時間 [秒]	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0

[問 1] ふれはばを 20 cm より大きくして同じ実験を行ったとき、再び A 点に戻るまでに必要な時間は、表 1 の結果と比べてどのように変化しますか。簡単に説明しなさい。

[問 2] ふれはばが 20 cm、おもりの重さが 50 g、振り子の長さが 225 cm のとき、振り子が再び A 点に戻るまでに必要な時間は何秒ですか。解答用紙に、式または考え方と答えを書きなさい。

[問 3] ふれはばが 20 cm、おもりの重さが 50 g、振り子が再び A 点に戻るまでに必要な時間が 5.6 秒であったとき、振り子の長さは何 cm ですか。解答用紙に、式または考え方とその理由を書きなさい。

[問 4] ガリレオ・ガリレイは、教会で揺れているシャンデリアを見て、振り子の性質について発見をしました。あなたの知っている科学者を 1 名挙げ、その科学者が発明または発見したことを簡単に説明しなさい。ただし、科学者の名前は氏名（フルネーム）でなくても構いません。

3 中村中学校の清子さんと澄子さんは、<sup>すみこ</sup> 今年の夏休みの事を思い出して会話をしています。この会話の内容について、あとの問いに答えなさい。

清子：今年の夏はとても暑かったわね。7月中は雨ばかりだったけど、8月に入ったとたん 最高気温が30℃を超える日が多くて大変だったわ。おまけに新型コロナウイルス感染症のため、夏休みも3週間しかなかったし、外出も控えるように言われたからどこにも遊びに行けなかったわ。

澄子：そうね。静岡の浜松市では、過去の最高気温の記録と並ぶ41.1℃を観測したって言ってたわね。

清子：どうりで熱中症で病院に運ばれる人が多かったわけね。そういえば、今年の天気予報では「熱中症警戒アラート（図1）」というのが出されていたわね。

あれは何なのかしら。

澄子：「熱中症警戒アラート」っていうのは、暑さへの「気づき」を呼びかけて予防行動をとるための情報で、昨年から関東地方を中心に出すようになったのよ。「熱中症警戒アラート」が出されたら、熱中症の危険性が高いから外出はなるべく避け、運動は延期または中止するようになって言ってたわ。



図1 (環境省：熱中症予防情報サイト)

清子：そうなんだ。だから、部活動の時間が短くなった日もあったのね。でもわざわざそんなアラートを出さなくても、「最高気温が高くなりそうだから熱中症に注意しなさい」じゃダメなのかしら。

澄子：「熱中症警戒アラート」は「最高気温」じゃなくて、「暑さ指数」っていうのにもとづいて決めるらしいよ。

清子：「暑さ指数」って何。

澄子：暑さの厳しさを表す数字で、熱中症は「気温」だけじゃなく、「湿度」や「輻射熱※」も含めて判断しましょうということらしいのよ。

清子：「湿度」って、あの2本の温度計を使って測るやつでしょ。私、あの計算苦手なのよね。

(※1) 輻射熱：太陽から伝わる暖かさのように、温度の高いものから低いものへ遠赤外線と呼ばれる熱線を通じて直接伝わる熱のこと。

[問1] 下線部のように、日中の最高気温が30℃以上の日のことを何とといいますか。

[問2] 湿度について、正しい記述を次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 湿度が100%というのは、プールの中のような状態である。
- イ 空気中に含まれる水蒸気の量が変わらないとき、温度が下がれば湿度は上昇する。
- ウ 湿度が高いと水は蒸発しやすくなる。
- エ 湿度が低いと水は蒸発しにくくなる。

[問3] 清子さんが苦手な湿度の計算は、ふつう百葉箱に入っている乾湿計かんしつけいを用いて行います。乾湿計には2本の温度計があり、1つは乾球温度計、もう1つは湿球温度計といいます。湿球温度計はガーゼなどの布がまかれていて、布の先は水しみにひたされ常に湿った状態になっています。そして、湿球温度計は水分が蒸発することによって冷やされるため、乾球温度計より湿球温度計の方が温度が低くなります。

百葉箱内の乾湿計の示す温度は、次の図2のようになっていました。このときの湿度を、表1の湿度表を使って求めなさい。

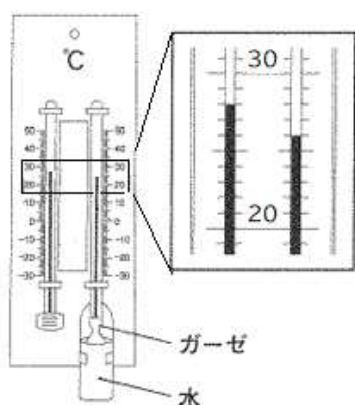


図2 乾湿計

表1 湿度表

湿度 (%)		乾球温度計と湿球温度計の目もりの読みの差									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
乾球 温度計 の 目 盛 り の 読 み	30	100	92	85	78	72	65	59	53	47	41
	29	100	92	85	78	71	64	58	52	46	40
	28	100	92	85	77	70	64	57	51	45	39
	27	100	92	84	77	70	63	56	50	43	37
	26	100	92	84	76	69	62	55	48	42	36
	25	100	92	84	76	68	61	54	47	41	34
	24	100	91	83	75	68	60	53	46	39	33
	23	100	91	83	75	67	59	52	45	38	31
	22	100	91	82	74	66	58	50	43	36	29
	21	100	91	82	73	65	57	49	42	34	27
	20	100	91	81	73	64	56	48	40	32	25

[問4] 気温が同じでも、湿度が高いと「暑さ指数」の値は大きくなり、熱中症の危険性が高くなります。

どうして湿度が高い方が、熱中症の危険性が高くなるのでしょうか、その理由を簡単に説明しなさい。

[問5] 熱中症にならないようにするために気をつけなければならないことを、あなたの言葉で1つ答えなさい。

4 図1は、気体Aを発生させるための実験を表しています。また、下に水酸化ナトリウムの性質を示しました。

学校の実験室で気体Aを発生させるとき、以前は塩化アンモニウムと「水酸化カルシウム」を加熱する実験を行っていましたが、①「水酸化カルシウム」の代わりに「水酸化ナトリウム」を使うと加熱する必要がありません。気体Aを発生させるために固体の塩化アンモニウムに固体の水酸化ナトリウムと②少量の水を加えて様子を確認しました。あとの問いに答えなさい。



図1

<水酸化ナトリウムの性質>

- ア 水に溶けるときに発熱する。
- イ 水溶液がアルカリ性を示す。
- ウ 水溶液を指につけると皮膚が溶ける。

[問1] 下線部①について、水酸化ナトリウムを使ったときに加熱する必要がない理由を簡単に説明しなさい。

[問2] 下線部②について、水の量を「多量」ではなく「少量」とする理由を簡単に説明しなさい。

[問3] 気体Aは、上方置換によって集めます。その理由を15字前後で説明しなさい。ただし、「、」や「。」も1字と数えます。

[問4] 気体Aの物質名を答えなさい。