

7. Anexo 1

Ejemplo de técnicas experimentales utilizadas con las correspondientes normas de calificación.

Instrumento 1:

1-. Se le ofrecen varias letras. Debe escribir, durante dos minutos, el mayor número de palabras posibles que se usen en las clases de Física y que comiencen con estas letras.

Letra A: -----

Letra F: -----

Letra M: -----

Letra S:-----

Letra L:-----

Letra R: -----

Instrumento 2:

Le relacionamos varias palabras empleadas en las clases de Física. Elabore todas las oraciones que pueda con cada una de ellas. Disponga del tiempo necesario.

MASA: -----

ENERGÍA: -----

VELOCIDAD:-----

MOVIMIENTO: -----

Instrumento 3:

Técnicas experimentales empleadas para valorar las habilidades y cualidades del pensamiento lógico relacionadas con las fases de ejecución y control valorativo.

- a) ¿Cómo determinar la velocidad inicial de una bala disparada por una pistola de juguete si cuenta solo con una cinta métrica?

Este problema se puede resolver utilizando diferentes variantes, es decir, por el método cinético o energético y dentro de ellos se pueden realizar diseños variados.

- b) ¿Cómo determinar la velocidad inicial de una bala disparada por una pistola de juguete si cuenta solo con un cronómetro?

Igual que el problema anterior, se puede resolver por diferentes variantes.

- c) ¿Cómo determinar el coeficiente de fricción entre una chapa metálica y una varilla de madera utilizando solamente una regla graduada?

Una variante para resolverlo puede ser apoyando en la chapa metálica la varilla de madera verticalmente y comenzar a inclinarla paulatinamente, presionando su extremo superior. A un ángulo de inclinación determinado, la varilla comienza a deslizarse sobre el metal. En este momento la componente horizontal de la fuerza es igual a la fuerza máxima de rozamiento estático, de donde se puede obtener una expresión para determinar este último en función de los catetos del ángulo formado por la varilla con la horizontal en el momento en que se comienza a deslizar.

- d) ¿Cómo determinar la carga que puede soportar un hilo con la ayuda de un cuerpo de masa conocido, un soporte cualquiera y un compás?

Para resolver este problema debe colgarse el cuerpo de masa conocida del centro del cordel y sostener sus extremos a un soporte. Tirando paulatinamente del hilo se aumenta el ángulo y como resultado crece la fuerza de tensión. Al marcar con el compás el ángulo en que se rompe el cordel se puede calcular la carga que soporta, aplicando las leyes de Newton.

- e) ¿Cómo determinar el ángulo de inclinación de un plano si cuenta con un bloque de madera y un dinamómetro? Si el bloque de madera está en reposo con respecto al plano. Una variante para resolverlo puede ser determinando con el dinamómetro la fuerza necesaria para que el bloque se mueva con velocidad aproximadamente constante hacia arriba y hacia abajo, de donde se puede obtener, aplicando las leyes de Newton, una expresión para calcular el seno del ángulo en función de estas fuerzas y la masa del cuerpo utilizado.
- f) ¿Cómo determinar la masa de un cuerpo si cuenta con un resorte y otro cuerpo de masa conocida?

Estos problemas permitieron hacer valoraciones cualitativas acerca de las siguientes habilidades que son un reflejo del desarrollo de las cualidades del pensamiento lógico de los estudiantes:

- Hacer un análisis profundo del problema.
- Operar con las componentes del problema y sus representaciones.
- Operar con símbolos y fórmulas.
- Buscar diferentes vías de solución.
- Encontrar la vía más racional.
- Realizar el análisis y ejecutar las operaciones con independencia.
- Mostrar un carácter reflexivo y consecuente de las acciones.
- Planificar las operaciones.
- Idear métodos de solución no estudiados.
- Ver diferentes alternativas en los procedimientos de solución de un mismo problema.
- Control de las acciones y el resultado.
- Valorar aspectos positivos y negativos en el proceso de solución y ejecución de los problemas.

II- Norma de calificación utilizada para evaluar las cualidades del pensamiento lógico de los alumnos en las técnicas que se basan en la solución de problemas.

Problema:

¿Cómo determinar la velocidad inicial de una bala disparada por una pistola de juguete si cuenta solo con una cinta métrica?

PROFUNDIDAD:

(3) - Si a partir de tener en cuenta todos los aspectos esenciales llega a la solución correcta.

- Muestra claridad de objetivos a partir de una buena comprensión.
- Pronostica en el rango que debe estar la solución.
- Realiza un análisis profundo del problema.
- Determina relaciones de causalidad en las condiciones del problema.

(2) – Omite algunos de los aspectos esenciales y llega solo parcialmente a la respuesta (llega a las ecuaciones a emplear para una vía determinada, pero no logra diseñar correctamente el experimento a realizar).

- Muestra claridad de objetivos pero no llega totalmente al resultado esperado.

- Realiza un análisis adecuado de las condiciones del problema pero omite algunos elementos en el diseño de la estrategia.
 - No considera adecuadamente todas las relaciones de causalidad en las condiciones.
- (1) – Centra el análisis en aspectos no esenciales y no llega a la solución correcta.
- Muestra tendencia a la ejecución y no acierta en el método escogido.
 - No considera las relaciones de causalidad fundamentales

INDEPENDENCIA:

- (3) – Elabora una estrategia correcta y llega a la solución adecuada de forma independiente.
- En el debate es capaz de encontrar otras estrategias de solución y asume la más racional.
- (2) – Resuelve el problema con una estrategia adecuada pero necesita ayuda del profesor o los compañeros.
- En el debate puede fundamentar elementos aislados del procedimiento que pensó.
 - Analiza las estrategias críticamente aunque no siempre asume las más ventajosas.
- (1) – Para resolver el problema necesita una atención directa del profesor o los compañeros y no logra fundamentar ningún elemento del procedimiento seguido.
- No analiza críticamente las estrategias empleadas.

FLEXIBILIDAD:

- (3) – Cuando se percata de que la estrategia adoptada no es correcta la varía de modo independiente.
- Encuentra al menos dos vías de solución.
 - En el debate valora aspectos positivos y negativos de las soluciones y asume las más racionales.
- (2) - Solo puede encontrar una vía de solución distinta a la pensada bajo la dirección del profesor o los compañeros.
- En el debate valora aspectos aislados en el enjuiciamiento de los diferentes procedimientos empleados.
- (1) – No es capaz de variar o modificar la estrategia de solución por lo que no puede arribar a una respuesta correcta, se aferra a la primera vía pensada aunque no sea adecuada.

CONSECUTIVIDAD:

(3)– Si sigue un orden lógico en la solución del problema y llega a la solución esperada.

- Realiza adecuadamente las transformaciones necesarias.
- Opera correctamente con las fórmulas.
- Planifica adecuadamente las acciones.

(2) – Si sigue un orden lógico de solución cuando la estrategia es conocida.

- Realiza adecuadamente las transformaciones y operaciones pero no considera adecuadamente todas las condiciones.

(1) – Procede en la solución del problema sin seguir un orden lógico y sin llegar a planificar adecuadamente las acciones imponiendo condiciones que hacen imposible su solución.

AMPLITUD:

(3) – Analiza el problema en su integralidad, considera todas las condiciones y posibles vías de solución para arribar a una respuesta correcta.

- En el debate asimila otras vías de solución y asume las más racionales.
- Aplica adecuadamente el contenido asimilado a la situación concreta del problema.

(2) – Analiza el problema en su integralidad, considera todas las condiciones y posibles vías de solución cuando el procedimiento es conocido.

- Aplica elementos aislados del contenido asimilado a la situación concreta del problema.

(1) – Analiza elementos aislados del problema, descuida condiciones importantes que no le permiten encontrar las vías acertadas, diseñar la estrategia, planificar y ejecutar las acciones correspondientes.

- No emplea coherentemente el contenido asimilado a la solución del problema.