

INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN DE ESTUDIANTES DE FÍSICA EN EL PREUNIVERSITARIO

INSTRUMENTS FOR THE PREPARATION OF PHYSICS STUDENTS IN HIGH SCHOOL

J. MORA

Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Exactas, Matanzas, Cuba; josemm@rimed.cu

Keywords: Physics education, 01.40-d educational aids, 01.50.-l textbooks for undergraduates, 01.30.mp

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta las dificultades detectadas en la preparación de los alumnos para los exámenes finales de Física de la enseñanza media en los cursos del 2010 al 2014 y las insatisfacciones que existen entre los profesores para la preparación de alumnos de alto rendimiento, se decidió hacer este trabajo.

Los instrumentos que lo integran parten desde el nivel básico, por tanto, pueden ser utilizados en la preparación de los estudiantes del curso general, hasta llegar a los niveles de los concursos nacionales y las olimpiadas. Por esta razón, los instrumentos pueden ser útiles, tanto en la preparación de alumnos de alto rendimiento con vista a las olimpiadas internacionales, o simplemente como apoyo para impartir las clases del ciclo general en el preuniversitario.

SITUACIÓN ACTUAL Y PROPUESTA

Cuando se analizan los resultados de los exámenes finales del 12 mo. grado y las olimpiadas internacionales de la asignatura de Física se aprecia que existen dificultades para el entrenamiento de los alumnos pues no se cuenta con materiales didácticos lo suficientemente elaborados orientados a este fin.

Los libros de texto utilizados actualmente [1-3] han jugado un papel importante, fueron elaborados por profesores cubanos, pero cuentan ya con más de 20 años de haberse elaborado y hoy no satisfacen totalmente las necesidades de preparación de nuestros estudiantes.

Las principales dificultades que presentan los libros de textos actuales son:

- i) Han existido varios textos para un mismo grado, cuando lo óptimo es que todo el contenido esté en un único libro.
- ii) La unidad de dinámica de la rotación, no se encuentra en ninguno de los textos vigentes.

ii) Nuestros textos no cuentan con el número suficiente de problemas resueltos para poder facilitar la comprensión de la asignatura ilustrando los métodos de solución.

iii) Los mismos no se encuentran en formato digital y no pueden ser integrados con las nuevas tecnologías.

iv) Los problemas que se tratan, no tienen el nivel de profundidad suficiente, que permita a los alumnos desarrollar sus potencialidades al máximo.

Respecto a los materiales dedicados a los alumnos de alto rendimiento que se disponen, los mismos tienen más de 20 años de uso. Aunque su calidad científica es excelente, no están actualizados y es muy difícil tener acceso a ellos, pues no se han vuelto a publicar.

Estas razones han motivado la elaboración de una guía metodológica siguiendo el programa vigente de 10mo. grado que consta de tres partes:

1era Parte: Se expone la teoría de cada tema, demostrándose las ecuaciones fundamentales, y con la ayuda de los problemas resueltos (80), se muestran las habilidades básicas. Después de cada epígrafe se proponen tareas, de 10 a 15 ejercicios simples. En esta parte se incluyen prácticas de laboratorio, con sus instrucciones.

2da Parte: Se brinda una selección de problemas propuestos (460) ordenados con nivel de complejidad ascendente. Algunos de estos problemas son originales, otros se han aplicado en los últimos 10 años en nuestros concursos nacionales, el resto son publicados en la revista especializada *Kvant* (libre en internet) [4] o son tomados de otros autores [5-8].

3ra Parte: Se brindan las soluciones o respuestas de todos los problemas propuestos, ordenados de forma tal, que garantice el desarrollo de los estudiantes.

IDEAS DIRECTRICES SEGUIDAS PARA LA SELECCIÓN DE LOS PROBLEMAS Y TAREAS PROPUESTAS Y SUS SOLUCIONES

- Profundizar más en la aplicación de los conceptos y la teoría. Por ejemplo, cuando se estudia la segunda ley de Newton, el objetivo fundamental es calcular la aceleración de un cuerpo y se pasa por alto el estudio de los pares de acción y reacción. Si no se interpreta correctamente la tercera ley de Newton, es imposible resolver problemas de sistemas de cuerpos, y finalmente comprender la ley de conservación de la cantidad de movimiento. Este es un aspecto donde el curso de décimo grado actual se queda a un nivel muy elemental.

- Demostrar todas las ecuaciones fundamentales. Las demostraciones en física tienen una importancia vital para poder comprender la teoría y garantizar el rigor científico. Aunque los libros de texto demuestran muchas de las ecuaciones fundamentales, existen demostraciones que pueden brindársele al estudiante con un mayor rigor.

- Se trata de resolver problemas por distintas vías de solución. Sólo así, el alumno puede ganar en visión y habilidades acorde a sus potencialidades, para poder aplicarlas con los distintos métodos de solución.

- Desarrollar un grupo de tareas para atender las necesidades de los alumnos con mayores dificultades. Aunque este trabajo pretende llegar a satisfacer las exigencias de los alumnos de alto rendimiento, se ha pretendido cubrir también a los estudiantes que no participan en el movimiento de los concursos. Es por esta razón que al final de cada epígrafe, se proponen de 10 a 20 ejercicios de tarea, que tienen un nivel inferior a los problemas propuestos y los ejemplos resueltos. Dichos ejercicios están al nivel de los exámenes que se aplican actualmente en los trabajos de control parciales y evaluaciones frecuentes de nuestras escuelas.

- Fomentar el desarrollo de habilidades experimentales. Durante los últimos años, el trabajo experimental en la enseñanza de física en el preuniversitario fue perdiendo protagonismo. Con la entrada de las dotaciones de nuevo equipamiento, se abren nuevas posibilidades para su rescate, por esta razón en la primera parte se incluyen prácticas de laboratorio con las indicaciones pertinentes para su realización. En las primeras se muestran todas las indicaciones, con tablas gráficas y demostraciones de las ecuaciones de trabajo. El alumno sólo tiene que montar el sistema experimental según un esquema que se muestra en una figura, medir y llenar las tablas. También se explica cómo aplicar la teoría de errores.

Según van agregándose prácticas, estas explicaciones van siendo menos detalladas para que los alumnos ganen en habilidades. Las prácticas propuestas están acorde con el equipamiento disponible en las escuelas, priorizando el uso de los instrumentos más simples: reglas, cronómetros, dinamómetros, etc.

También se hace referencia a técnicas de computación más sofisticadas como el programa Tracker [9] y otras. Pero las prácticas propuestas se basan en los instrumentos más simples.

- Los resultados de Cuba en las olimpiadas internacionales de Física han sido inferiores en los últimos años, entre las causas está la falta de materiales para la preparación de los alumnos. El presente trabajo está encaminado a resolver esta situación, pues los alumnos y entrenadores pueden contar con un material básico para su preparación.

- Se ha tratado de reformular distintos problemas, para proponer de tres a dos con las mismas características, de uno de estos se ofrece la solución completa y en el resto se ofrecen sólo las respuestas. Los libros de texto vigentes no ofrecen las soluciones de los problemas.

Dada la extensión del material, se decidió hacer una versión reducida, para los estudiantes que no están interesados en participar en los concursos. Dicha versión reducida de estos instrumentos, se ofreció en formato digital a los alumnos en el curso 2013-2014. En el próximo curso se dispondrá de una copia impresa de los mismos en cada mesa de trabajo.

La versión completa para los alumnos que se preparan para los concursos nacionales, se ha entregado en formato digital a los entrenadores de las distintas provincias, con muy buena aceptación por parte de alumnos y profesores.

CONCLUSIONES

La concepción y elaboración de estos instrumentos es el resultado de la experiencia acumulada en la docencia por más de 25 años y por 15 años en el entrenamiento de la preselección nacional de Física a las olimpiadas internacionales.

Con su implementación se ha contribuido a mejorar la enseñanza de la asignatura desde la base, para de esta forma, no solo influir en los resultados de las olimpiadas internacionales sino también en los resultados obtenidos por los estudiantes en el aprendizaje de la Física en la escuela media cubana.

[1] C. Sifredo, et.al, "Física 10mo. Grado". Edit. Pueblo y Educación. La Habana (1990).

[2] C. Sifredo, et.al, "Física 11mo. Grado". Edit. Pueblo y Educación. La Habana (1990).

[3] C. Sifredo, et.al, "Física 12mo. Grado". Edit. Pueblo y Educación. La Habana (1990).

[4] Revistas "Kvant" [ISSN 0130-2221],10,1(<http://kvant.mccme.ru/>) (2014).

[5] I.E. Írodiv, "Problemas de Física General". Editorial Mir. Moscú (1985).

[6] S. M. Kosel, "Problemas de Física General". Editorial Mir. Moscú (1986).

[7] Y. A. Sachenkov, "Problemas de Física". Editorial Mir. Moscú (1989).

[8] V. S. Volkenstein. "Problemas de Física General". Editorial Mir. Moscú (1970).

[9] D. Brown. Video Modeling."Tracker" 2,2 (www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/) (2013)