

О ПРИМЕНЕНИИ ДВУХЭТАПНЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕСТИРОВАНИЯ

В. М. Кротов

По информации Республиканского института контроля знаний результаты централизованного тестирования в 2011 году таковы:

- приняло участие в тестировании по физике 43 586 абитуриентов;
- средний балл участников — 18,6;
- 100-балльный результат показали 2 абитуриента;
- нулевой результат имели 79 абитуриентов;
- от 27 до 100 баллов набрали 17 % абитуриентов;
- от 12 до 26 баллов получили 53 %.

Для сравнения: в 2004 году при 40 тестовых заданиях средний балл по результатам централизованного тестирования составлял 37,36. В последующие годы проведения централизованного тестирования по физике средний балл абитуриентов неумолимо снижался.

Приведённые данные заставляют задуматься как над состоянием обучения физике в средних общеобразовательных учреждениях, так и над надёжностью применяемых тестовых заданий.

Надёжность теста показывает, насколько точно он измеряет изучаемое явление, действительно ли выполняет свои функции. Надёжность характеризует точность теста как измерительного инструмента, устойчивость его к действию помех — состояния испытуемых, их отношения к процедуре тестирования и т.д. Качественный тест не может быть создан без тщательного изучения этого важного аспекта измерения. Использование ненадёжных тестов, допуск большого количества ошибок при тестировании могут стать причиной серьёзных педагогических ошибок, последствия которых трудно исправить.

Недостаточная надёжность тестов может быть обусловлена:

- наличием в тесте заданий, которые допускают неоднозначное толкование результатов (часто к таким заданиям относятся задания со свободными ответами);
- большой вероятностью угадывания ответов.

Надёжность важна, поскольку она обеспечивает высокую валидность. В общем виде понятие валидности раскрывает соответствие полученных результатов тестирования объективной реальности. Надёжность и валидность — понятия связанные. Ненадёжный тест не может быть валидным, но валидный тест всегда надёжен.

В текстологии (науке о тестах) рассматриваются различные виды тестов. При проведении централизованного тестирования по физике широкое применение нашли тестовые задачи. Под тестовой задачей понимают физическую учебную проблемную ситуацию, решение которой требует от учащихся применения усвоенных мыслительных и практических действий на основе использования законов и методов физики со стандартизированной формой ввода ответа.

Основными формами тестовых задач являются:

- тестовые задачи открытой формы, где ответы в численном виде дают сами испытуемые;
- тестовые задачи закрытой формы, предполагающие выбор одного или нескольких правильных ответов из множества предложенных;
- задачи на восстановление соответствия. Это задания, в которых необходимо восстановить соответствие между элементами нескольких списков. Классической формой записи ответов является запись сочетаний цифр и букв, под которыми значатся элементы списков.

Применяемые виды тестовых задач наиболее отвечают специфике содержания учебных знаний по физике. Однако при этом до настоящего времени остаются неиспользованными их дидактические возможности в плане повышения надёжности и в общей конструкции педагогического теста.

Увеличение в педагогическом тесте количества задач открытого типа снижает его надёжность, так как абитуриенты могут в бланке ответов указать ошибочный ответ не потому, что не усвоили физические знания

и неправильно решали задачу, а потому что допустили математическую погрешность при проведении вычислений. В связи с этим в структуре педагогического теста таких задач должно быть не более 20—25 % от общего числа заданий.

Уменьшить вероятность угадывания правильных ответов в тестах закрытого типа можно следующим образом:

- увеличить до 10 % количество заданий на восстановление соответствия с увеличением количества списков элементов и предлагаемых ответов;

- частично заменить стандартные тестовые задачи закрытого типа с выборочным ответом на двухэтапные.

Под *двухэтапной тестовой задачей* мы понимаем физическую задачу, включающую два взаимосвязанных требования и решение которой оценивается по двум этапам его выполнения абитуриентом. Приведём примеры таких задач по механике.

1. Автомобиль, двигаясь равномерно со скоростью $v_1 = 54$ км/ч, в течении $t_1 = 10$ с прошёл такой же путь, как и автобус, движущийся в том же направлении, за $t_2 = 15$ с.

1.1. Скорость автобуса v_2 относительно земли равна ... км/ч.

А) 15; Б) 20; В) 25; Г) 30; Д) 36.

1.2. Скорость автомобиля относительно автобуса v_0 равна ... км/ч.

1) 10; 2) 18; 3) 20; 4) 25; 5) 30.

Ответ: Д, 2.

2. Металлический маленький шарик из состояния покоя свободно падает с высоты $h = 80$ м.

2.1. Время свободного падения шарика t равно ... с.

А) 2; Б) 3; В) 3,5; Г) 4; Д) 5.

2.2. Модуль перемещения шарика за последнюю секунду падения Δr_0 равен ... м.

1) 10; 2) 15; 3) 20; 4) 30; 5) 35.

Ответ: Г, 5.

3. Камень брошен с обрыва со скоростью $v_0 = 20$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Если высота обрыва $h = 15$ м, то:

3.1. Время полёта камня с обрыва до земли t равно ... с.

А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4; Д) 5.

3.2. Расстояние от основания обрыва до точки падения камня l равно ... м.

1) 46; 2) 48; 3) 50; 4) 52; 5) 54.

Ответ: В, 4.

4. В пружине длиной $l_0 = 5$ см, растянутой до длины $l = 8$ см, возникает сила упругости $F_y = 30$ Н.

4.1. Коэффициент жёсткости пружины k равен ... Н/м.

А) 500; Б) 600; В) 700; Г) 800; Д) 1000.

4.2. Работа силы упругости при растяжении пружины на $\Delta l_1 = 8$ см равна ... Дж.

1) 3; 2) 3,2; 3) 3,4; 4) 3,8; 5) 4.

Ответ: Д, 2.

5. Автомобиль движется по горизонтальной дороге. Спустя $t = 4$ с после выключения двигателя скорость автомобиля уменьшается вдвое. Если коэффициент сопротивления движению $\mu = 0,2$, то:

5.1. Начальная скорость автомобиля v_0 равна ... м/с.

А) 14; Б) 16; В) 18; Г) 20; Д) 22.

5.2. До остановки автомобиль пройдёт путь s , равный ... м.

1) 42; 2) 45; 3) 48; 4) 52; 5) 64.

Ответ: Б, 5.

6. Два тела массами $m_1 = 3$ кг и $m_2 = 5$ кг движутся вдоль прямой линии навстречу друг другу со скоростью $v = 4$ м/с и неупруго сталкиваются.

6.1. Скорость тел после взаимодействия v_1 равна ... м/с.

А) 1; Б) 1,2; В) 1,4; Г) 1,6; Д) 2.

6.2. Изменение механической энергии тел ΔE в результате их взаимодействия равно ... Дж.

1) 44; 2) 48; 3) 52; 4) 58; 5) 60.

Ответ: А, 5.

К преимуществам таких тестовых задач кроме уменьшения вероятности угадывания абитуриентами ответа можно отнести:

- уменьшение количества случайных ошибок по сравнению с вводом свободно конструируемых ответов;

- возможность для абитуриентов проводить самооценку успешности решения тестовых задач;

- наличие некоторой подсказки учащимся об идее решения задачи;

- возможность более объективной оценки знаний и умений абитуриентов по физике.

Оценка успешности решения двухэтапных тестовых задач должна производиться с учётом правильности выполнения абитуриентом задания каждого этапа. Соотношение между баллами за полное решение двухэтапной задачи и за выполнение только первого

этапа следует устанавливать с учётом сложности требований (их соответствие тому или другому уровню усвоения опыта).

Общая обученность складывается из пяти слагаемых, соответствующих пяти уровням обученности по схеме, представленной в таблице.

Показатель	Степень обученности по уровням				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Доля в общей обученности учащихся	1/25	3/25	5/25	7/25	9/25
Доля в общей обученности учащихся в %	4	12	20	28	36
Степень обученности учащихся (СОУ) при достижении уровня, %	4	16	36	64	100

С учётом того, что решение задачи соответствует как минимум третьему уровню усвоения физических знаний, балл за правильное выполнение первого требования двухэтапной тестовой задачи должен составлять не менее 36 % от балла за полное её решение.

В установившейся практике оценивания результатов централизованного тестирования по физике за успешное решение тестовой задачи абитуриенту присваивается без учёта

её сложности первичный балл 1. За выполнение только первого этапа двухэтапной задачи таким баллом может быть 0,4.

Поскольку предлагаемый автором вариант совершенствования структуры тестовых задач и педагогических тестов по физике не является единственным, то видится необходимость обсуждения этой проблемы учителями, составителями тестовых задач и другими заинтересованными лицами на республиканском уровне.

Прохождение Венеры по диску Солнца 6 июня 2012 года

Орбита Венеры наклонена к плоскости орбиты Земли (плоскости эклиптики) на $3,4^\circ$. Поэтому в большинстве своих “проходов” между Землёй и Солнцем планета проецируется выше или ниже диска нашего дневного светила (находится выше или ниже эклиптики). Каждые 243 года повторяются 4 прохождения: два зимой (через 8 лет), затем долгий промежуток в 121,5 года и ещё два летом (опять через 8 лет).

Продолжительность прохождения в 2012 году будет составлять 6 ч 44 мин (см. рисунок). Последующие прохождения будут только в 2117 и 2125 годах.

Наблюдения прохождения Венеры по диску Солнца необходимо проводить сквозь тёмное стекло и методом проекции на экран! Иначе можно повредить зрение.

(Окончание на с. 27)

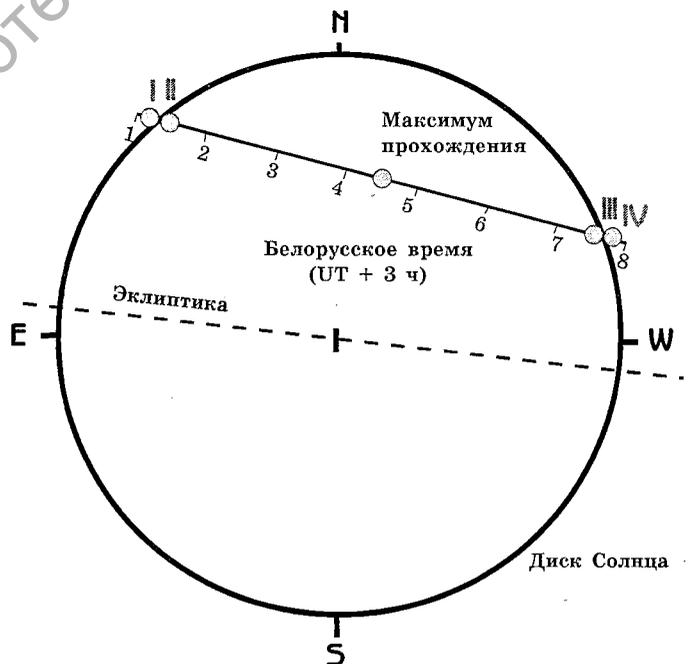


Схема контактов прохождения Венеры по диску Солнца 6 июня 2012 года:

- I — время первого прикосновения Венеры к диску Солнца;
- II — время соприкосновения Венеры с внутренним краем диска Солнца;
- III — время начала выхода Венеры с диска Солнца;
- IV — время последнего контакта (схода) Венеры с внешнего края диска Солнца