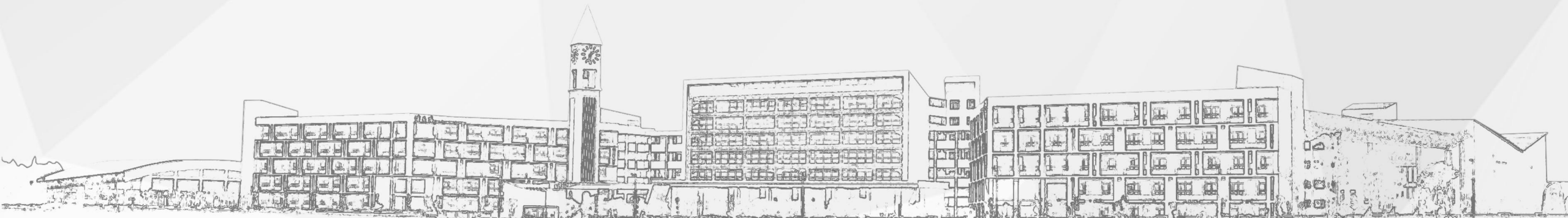


高中物理新教材情境化教学 的价值、策略及案例

赵 波

昆明市第十中学

2021年10月21日



交流目的：

- 抛砖引玉，共同成长
- 一起努力促进昆明市物理教学
不断提升

目录

DIRECTORY

01 情境化教学的价值

02 情境化教学的策略

03 情境化教学的案例

1

情境化教学的价值

为什么要提倡情境化教学？

一个真实的故事：

把小秋挂到
墙上.....

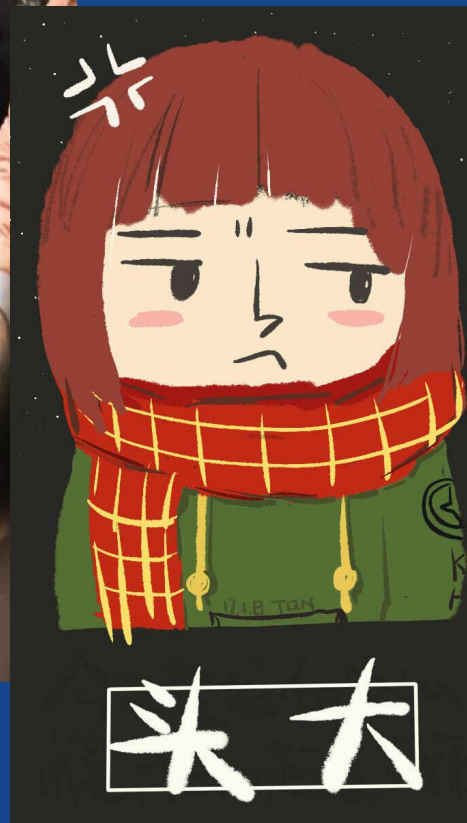


物理男神



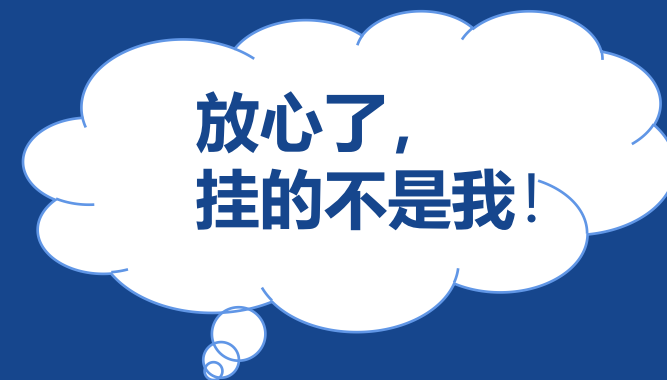
吃瓜群众

为什么要
把我挂到
墙上???



一位姓秋滴同学

这是一个由小球引发的学案



一位姓秋滴同学

中学物理教学中的一个比较普遍的现象：

- 重模型，轻情境！

研究对象：

- 某个物体、一个小球、一个质点、点电荷、带电微粒、带电质点、直线电流、环形电流、通电螺线管、理想气体、弹簧振子、单摆
-
- 等等

去情境化的教学：

- 虽然重视“物理模型”
- 但
- 往往重视的是培养学生如何“识模”和“用模”
- 而忽视了最关键的“建模”环节

思考：

- 存在即合理
- 但
- 存在的就一定是最有效、最合理的吗？

讨论：

- 客观地说，这样教学，确实可以让学生在较短时间内掌握物理知识，熟练运用物理公式进行计算。
- 但是在教学实践中，也发现，这样教学也存在不足和缺陷。

- 再举一个真实的教学案例！

- 一个学生曾经看到这样一个视频

高速摄像机为你展示软弹簧自由落体的奇妙过程

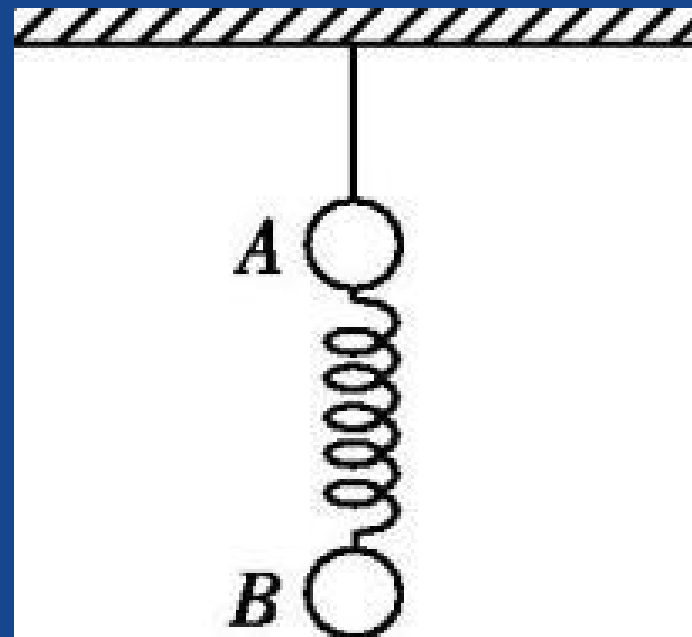


- 视频展示的是在高速摄像机镜头下，一只竖直悬挂（手握）的软弹簧从静止开始下落，随着时间的推移，软弹簧从最上端开始一环一环地收缩自由下落，而下面的部分保持静止，直到整根弹簧恢复原长后，再一起自由下落。
- 学生对这个现象很感兴趣，但无法解释现象的成因，就来请教老师。



练习题：

- 如图所示， A 、 B 两球用细线悬挂于天花板上且静止不动，两球质量 $m_A=2m_B$ ，两球间连有一个轻质弹簧。已知重力加速度为 g ，如果突然剪断悬线，则在剪断悬线瞬间()
- A. A 球的加速度为 $3/2g$ ， B 球的加速度为 g
- B. A 球的加速度为 $3/2g$ ， B 球的加速度为 0
- C. A 球的加速度为 g ， B 球的加速度为 0
- D. A 球的加速度为 $1/2g$ ， B 球的加速度为 g



这个问题让老师受到不小触动，也值得我们思考：

- **为什么涉及许多物理知识和思考环节的习题，学生处理起来得心应手，而一个看似比习题简单许多的物理现象却让学生百思不得其解呢？**

把这两个问题放在一起对比：

●物理现象：

- 看似简单，但缺乏“数据”的支撑，也没有明确哪些是“已知量”，哪些是“未知量”，学生看到的只是一个完整的运动过程，所以感到无从下手。

●物理习题：

- 将物理现象进行了抽象和简化，明确了“已知”和“所求”，又有数据引导学生套用公式进行计算，是学生熟悉的“模样”，因此学生感觉很亲切，处理起来也不费力。

●情境化的原始物理问题：

- 指自然界及社会生产、生活中客观存在的，能够反映物理概念、规律且未被加工的典型物理现象和物理事实。
- 它最显著的特点就是物理量及数据的隐蔽性，需要学生根据情境，自行完成抽象、假设、估计、简化、建模、求解等一系列加工活动，才能得到最终结果并作出解释。

●物理习题：

- 则是把物理现象抽象、简化、分解后，人为加工出来的练习作业。它只能帮助学生巩固所学知识，培养学生应用知识解决问题的能力。（主要解决习题的能力。）

这个例子反映出去情境化的教学的弊端：

●教师：

- 在平时的教学中过于重视培养学生如何“识模”、“用模”，而忽视了最关键的“建模”环节。

●学生：

- 面对客观真实、所含信息庞杂的物理现象时，缺少将它提炼、抽象成数据精准、模型清晰的物理习题的能力。

●缺乏从生活实际，将原始物理问题理想化、抽象化，构建出物理模型的“建模”能力。

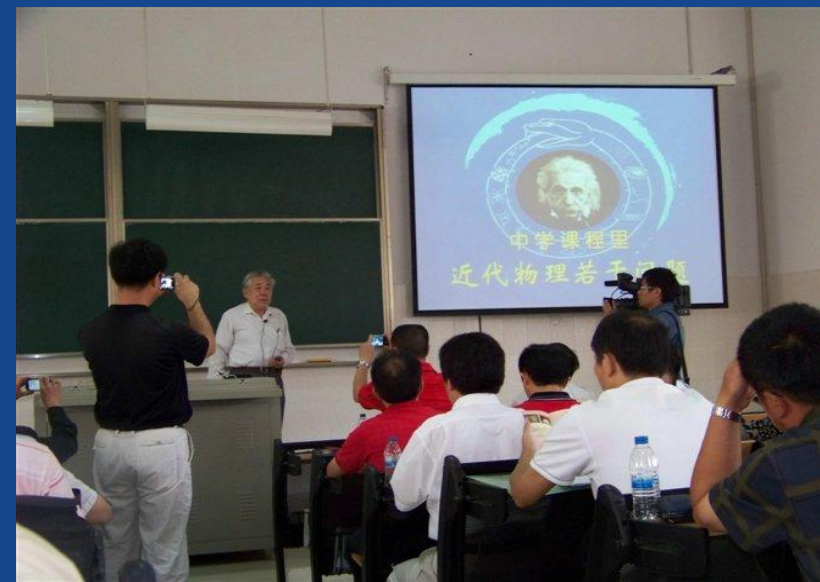
北京大学赵凯华教授（1983）

●指出：

- 在我们的教学中，同一问题，既可以把原始的物理问题提交给学生，也可以由教师把物理问题分解或抽象成一定的数学模型后再提交给学生。习惯于解后一类问题的学生，在遇到前一类问题时，往往会不知所措。

●意识到：

- 情境化的原始物理问题的教学，
- 对培养学生的“建模”能力来说非常重要！



认识和启发：

- 情境化的物理教学是培养学生思维能力的对接窗口
- 同时也是物理新课程改革及落实物理学科核心素养培育的突破口。

认识和启发：

- 应当把情境化的物理教学作为培育学生核心素养的途径之一
- 应当把情境化的物理问题作为考查和评价学生核心素养水平的重要依据

现实：

- 新高考和新教材，都特别
- 重视情境化的物理问题及教学

情境化的物理高考试题

- (2021年全国甲卷, 第15题, 6分) “旋转纽扣”是一种传统游戏。如图, 先将纽扣绕几圈, 使穿过纽扣的两股细绳拧在一起, 然后用力反复拉绳的两端, 纽扣正转和反转会交替出现。拉动多次后, 纽扣绕其中心的转速可达 50r/s , 此时纽扣上距离中心 1cm 处的点向心加速度大小约为 ()
- A. 10m/s^2 B. 100m/s^2 C. 1000m/s^2 D. 10000m/s^2

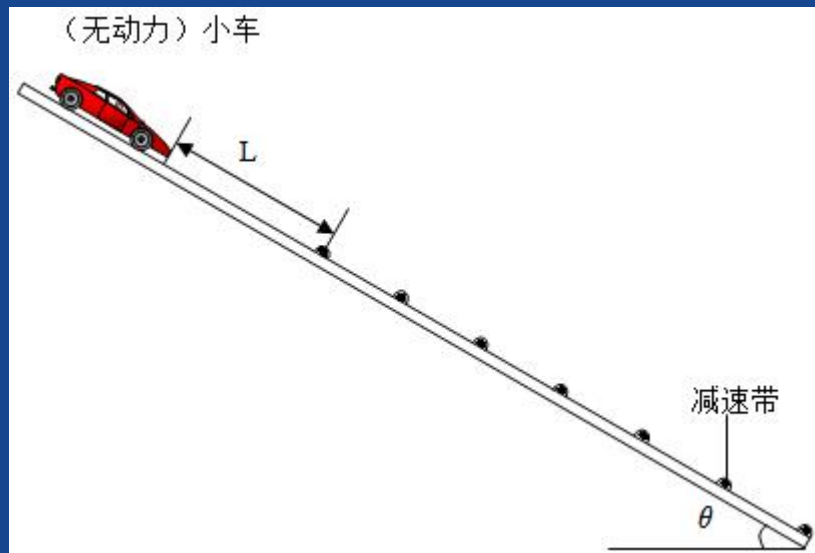


特点：通过创设游戏情境，考查圆周运动向心加速度大小的计算

情境化的物理高考试题

- (2021年全国甲卷, 第24题, 12分) 如图, 一倾角为 θ 的光滑斜面上有50个减速带 (图中未完全画出), 相邻减速带间的距离均为 d , 减速带的宽度远小于 d ; 一质量为 m 的无动力小车 (可视为质点) 从距第一个减速带 L 处由静止释放。已知小车通过减速带损失的机械能与到达减速带时的速度有关。观察发现, 小车通过第30个减速带后, 在相邻减速带间的平均速度均相同。小车通过第50个减速带后立刻进入与斜面光滑连接的水平地面, 继续滑行距离 s 后停下。已知小车与地面间的动摩擦因数为 μ , 重力加速度大小为 g 。

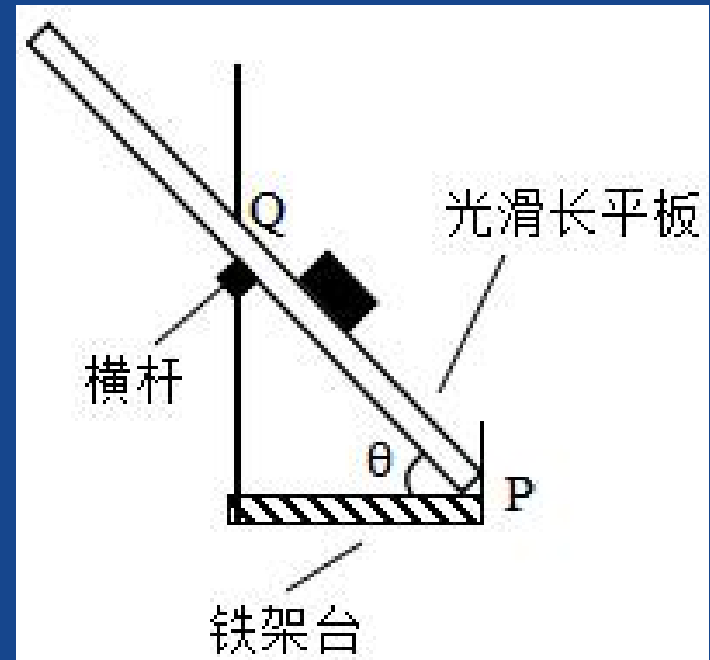
特点: 通过创设贴近生活实际的运动情境, 考查功和能的关系



由情境化物理问题抽象出的高考试题

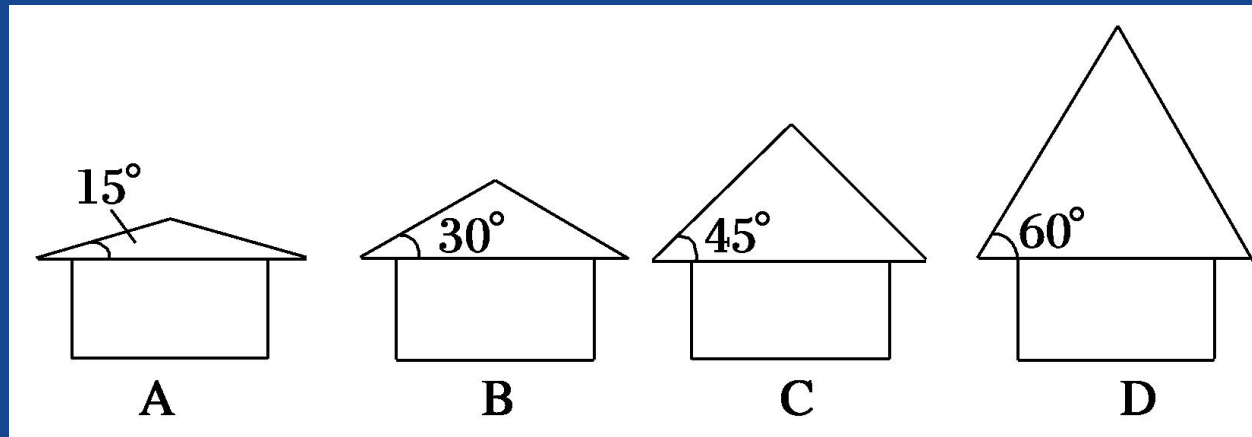
- (2021年全国甲卷, 第14题, 6分) 如图, 将光滑长平板的下端置于铁架台水平底座上的挡板P处, 上部架在横杆上。横杆的位置可在竖直杆上调节, 使得平板与底座之间的夹角 θ 可变。将小物块由平板与竖直杆交点Q处静止释放, 物块沿平板从Q点滑至P点所用的时间 t 与夹角 θ 的大小有关。若由 30° 逐渐增大至 60° , 物块的下滑时间 t 将 ()
 - A. 逐渐增大 B. 逐渐减小
 - C. 先增大后减小 D. 先减小后增大

特点: 由情境化物理问题抽象而成的习题化物理试题, 等底斜面模型



高考试题背后的情境化物理问题

- 等腰三角形的屋顶，是我国古代建筑中经常采用的结构形式。试设计屋顶瓦面的倾角，使雨水能以最短的时间从屋顶瓦面流下。(假设雨水与瓦面间摩擦阻力不计，三角形屋顶的底边是一定值)



情境化内容的高考试题符合《中国高考评价体系》



《中国高考评价体系》



中国高考评价体系

为什么考

考什么

怎么考

一核——高考的核心功能

四层——高考考查内容

四翼——高考考查要求

规定命题内容

保障命题水平

是评价考生素质的理论

“一体两面”
的综合体系

是指导和评价高考命题的实践体系

情境化教学的要求体现在“四翼”的“应用性”中

- 《中国高考评价体系》对“应用性”阐述：（第30~40页）
- （三）应用性
- 素质教育的根本任务在于培养社会主义建设者和接班人，培养能够扎根人民、奉献国家、肩负民族复兴使命的时代新人。素质教育培养出的合格人才应该能够学以致用，能够探索并解决日常生活、学术科研、国家发展乃至人类社会所面临的各种问题。**在应用性方面表现出色的学生善于观察各种现象，能够主动灵活地应用所学知识分析并解决社会生活实践中的问题，高度关注与国家经济社会发展、科学技术进步、生产生活实际等紧密相关的内容与问题，具备良好的实际问题解决能力。**
- **应用性要求以贴近时代、贴近社会、贴近生活的生活实践或学习探索问题情境为载体，**将陈述性知识与程序性知识的有机整合和运用作为考查目标，设计生产生活中的实际问题，体现对即将进入高等学校的学习者迁移课堂所学内容、理论联系实际水平的测量与评价。

- 《中国高考评价体系**说明**》对“应用性”阐述：（第34页）
- （三）应用性：**高考强调学以致用**
- 素质教育的目的在于培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。因此，**在知识、能力和素养的教育培养中，应关注与国家经济社会发展、科学技术进步、生产生活实际等紧密相关的内容。**为发挥高考的正向引导作用，避免考试内容与理论学习、实践应用脱节，**在命题时应坚持理论联系实际的原则，使用贴近时代、贴近社会、贴近生活匡素材，选取日常生活、工业生产、国家发展、社会进步中的实际问题，考查学生运用知识、能力和素养解决实际问题的能力，让学生充分感受到课堂所学内容中蕴含的应用价值。**

《中国高考评价体系说明》

- 还特别用独立版块呈现了**情境在高考命题中的作用**

四、情境： 高考评价体系中的考查载体/35

(一) 情境与情境活动的定义/35

(二) 情境的分类和情境活动的分层/36

(三) 情境和“四层”“四翼”的关系/38

(四) 情境在命题中的运用/40

后记/43

《中国高考评价体系说明》

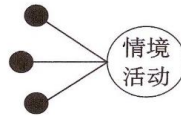
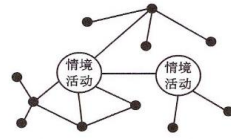
- 还特别用专门的篇幅强调了**情境在高考命题中的作用**

表1 基于情境和情境活动的命题要求

考查要求	考查内容	考查载体	基于情境活动的命题要求
基础性	构成学科素养基础的必备知识和关键能力	基本层面的问题情境	 要求学生调动单一的知识或技能解决问题。

《中国高考评价体系说明》

- 还特别用专门的篇幅强调了**情境在高考命题中的作用**

续表			
考查要求	考查内容	考查载体	基于情境活动的命题要求
综合性	必备知识 关键能力 学科素养 核心价值	综合层面的问题情境	 要求学生在正确思想观念引领下，综合运用多种知识或技能解决问题。
应用性	必备知识 关键能力 学科素养 核心价值	生活实践问题情境或学习探索问题情境	 要求学生在正确思想观念引领下，综合运用多种知识或技能来解决生活实践中的应用性问题。
创新性	必备知识 关键能力 学科素养 核心价值	开放性的生活实践问题情境或学习探索问题情境	 要求学生在正确思想观念引领下，在开放性的综合情境中创造性地解决问题，形成创造性的结果或结论。

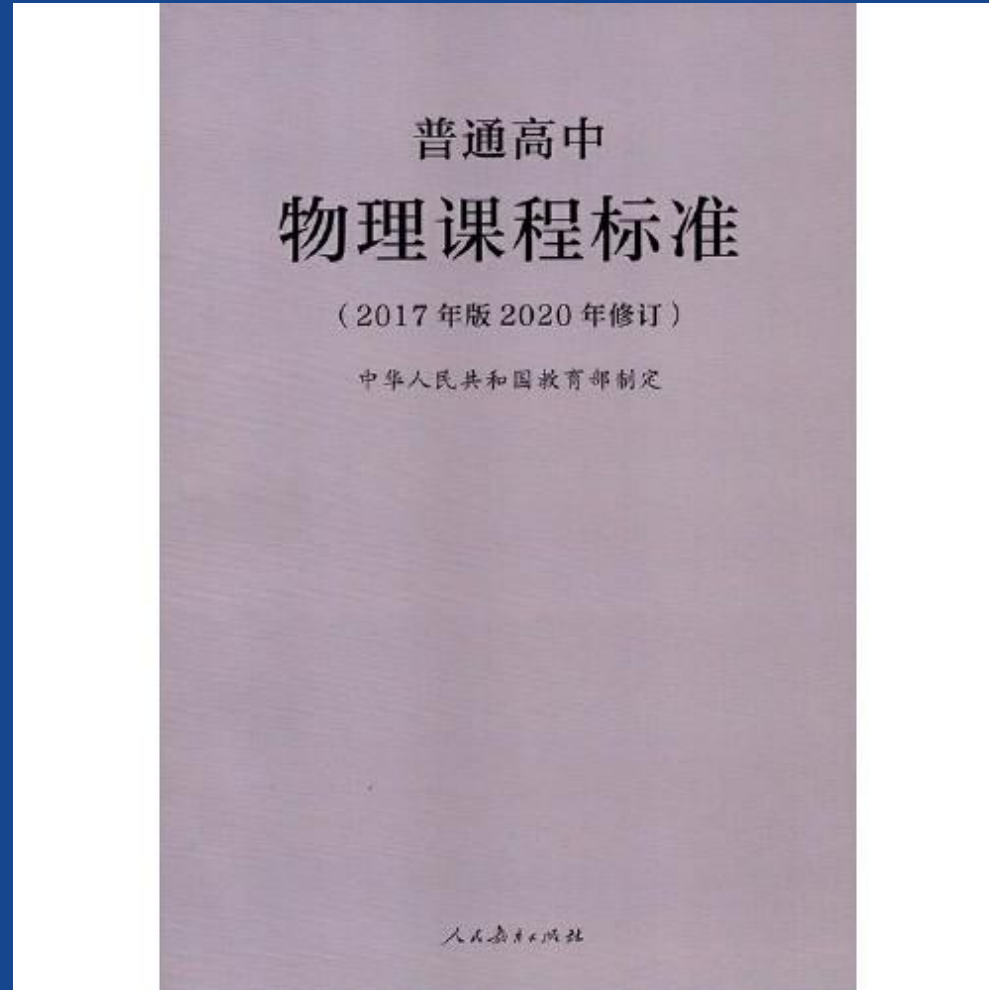
新高考的重要变化——关注和重视情境

- 考查学生学以致用、应对生活实践问题情境的学科素养

- 新教材每一节正文前都设置了一个相应的“情境问题”来引导学生对所学内容主动思考。

情境化也是新教材的主要变化之一

- （2019版人教社新教材）注重以主题为引领，使课程内容情境化



问题情境化

- 新教材每一节正文前都设置了一个相应的“情境问题”来引导学生对所学内容主动思考

问题 ?

初中我们学习了牛顿第一定律的基本内容，你能说说它揭示了物体运动遵循怎样的规律吗？滑冰运动员如果不用力，他会慢慢停下来。这是否与牛顿第一定律矛盾呢？



问题 ?

为了尽量缩短停车时间，旅客按照站台上标注的车门位置候车。列车进站时总能准确地停靠在对应车门的位置。这是如何做到的呢？



问题情境化

- 新教材每一节正文前都设置了一个相应的“情境问题”来引导学生对所学内容主动思考

问题 ?

初中我们学习了牛顿第一定律的基本内容，你能说说它揭示了物体运动遵循怎样的规律吗？滑冰运动员如果不用力，他会慢慢停下来。这是否与牛顿第一定律矛盾呢？



问题 ?

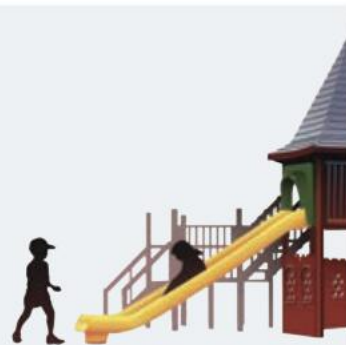
为了尽量缩短停车时间，旅客按照站台上标注的车门位置候车。列车进站时总能准确地停靠在对应车门的位置。这是如何做到的呢？



例题情境化

【例题 1】

某幼儿园要在空地上做一个滑梯（图 3.5-1 甲），根据空地的大小，滑梯的水平跨度确定为 6 m。设计时，滑板和儿童裤料之间的动摩擦因数取 0.4，为使儿童在滑梯游戏时能在滑板上滑下，滑梯至少要多高？



分析 将滑梯抽象为一个斜面的模型（图 3.5-1 乙）

【例题 1】

运动员把冰壶沿水平冰面投出，让冰壶在冰面上自由滑行，在不与其他冰壶碰撞的情况下，最终停在远处的某个位置。按比赛规则，投掷冰壶运动员的队友，可以用毛刷在冰壶滑行前方来回摩擦冰面，减小冰面的动摩擦因数以调节冰壶的运动。



图 4.5-1

（1）运动员以 3.4 m/s 的速度投掷冰壶，若冰壶和冰面的动摩擦因数为 0.02，冰壶能在冰面上滑行多远？ g 取 10 m/s^2 。

（2）若运动员仍以 3.4 m/s 的速度将冰壶投出，其队友在冰壶自由滑行 10 m 后开始在其滑行前方摩擦冰面，

人们有时用“打夯”的方式把松散的地面夯实（图 8.3-3）。设某次打夯符合

绳子对重物各施 320 N，方向都离开地面 30 cm 重物自由下落把地的质量为 50 kg，求：（1）重物（2）重物对地



图 8.3-3

内容情境化



图 5.4-6 喷出的水做斜抛运动



图 8.1-4 汽车上坡时必须使用低速档



图 8.4-1 跳板跳水

习题情境化生活化

2. 民航客机都有紧急出口，发生意外情况的飞机紧急着陆后，打开紧急出口，狭长的气囊会自动充气，生成一条连接出口与地面的斜面，人员可沿斜面滑行到地面（图4.5-7）。若机舱口下沿距地面3.2 m，气囊所构成的斜面长度为6.5 m，一个质量为60 kg的人沿气囊滑下时所受的阻力是240 N，那么，人滑至气囊底端时的速度是多少？ g 取 10 m/s^2 。



图 4.5-7

5. 某人想测量地铁启动过程中的加速度，他把一根细绳的下端绑着一支圆珠笔，细绳的上端用电工胶布临时固定在地铁的竖直扶手上。在地铁起动后的某段加速过程中，细绳偏离了竖直方向，他用手机拍摄了当时情景的照片（图4-9），拍摄方向跟地铁前进方向垂直。根据这张照片估算此时地铁的加速度是多少？加



图 4-7

速度方向指向照片的哪个方向？请写明测量步骤、数据、计算过程和结果。

2. 一台空调外机用两个三角形支架固定在外墙上（图3-6），空调外机的重心恰好在支架横梁和斜梁的连接点 O 的上方，重力大小为200 N。横梁 AO 水平，斜梁 BO 跟横梁的夹角为 37° ， $\sin 37^\circ = 0.6$ 。



图 3-6

（1）横梁对 O 点的拉力沿 OA 方向，斜梁对 O 点的压力沿 BO 方向，这两个力各有多大？

（2）如果把斜梁加长一点，仍保持连接点 O 的位置不变，横梁仍然水平，这时横梁和斜梁对 O 点的作用力大小将如何变化？

物理学史情境化



拓展学习

引力常量的测量

牛顿虽然发现了万有引力定律，却没能给出引力常量 G 的值。这是因为一般物体间的引力非常小，很难用实验的方法将它测量出来。

1798 年，卡文迪什巧妙地利用扭秤装置，第一次在实验室里比较准确地测出了引力常量 G 的值。卡文迪什扭秤的主要部分是一个轻而坚固的 T 形架，倒挂在一根石英丝 N 的下端。T 形架水平部分的两端各装一个质量是 m 的小球，T 形架的竖直部分装一面小平面镜 M ，它能把射来的光线反射到刻度尺上（图 7.2-3），这样就能比较精确地测量石英丝 N 的扭转角度。

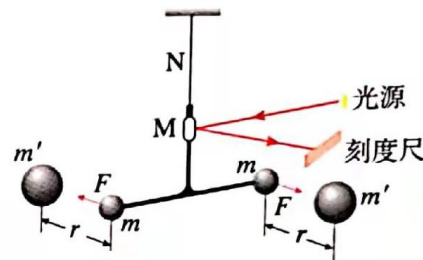
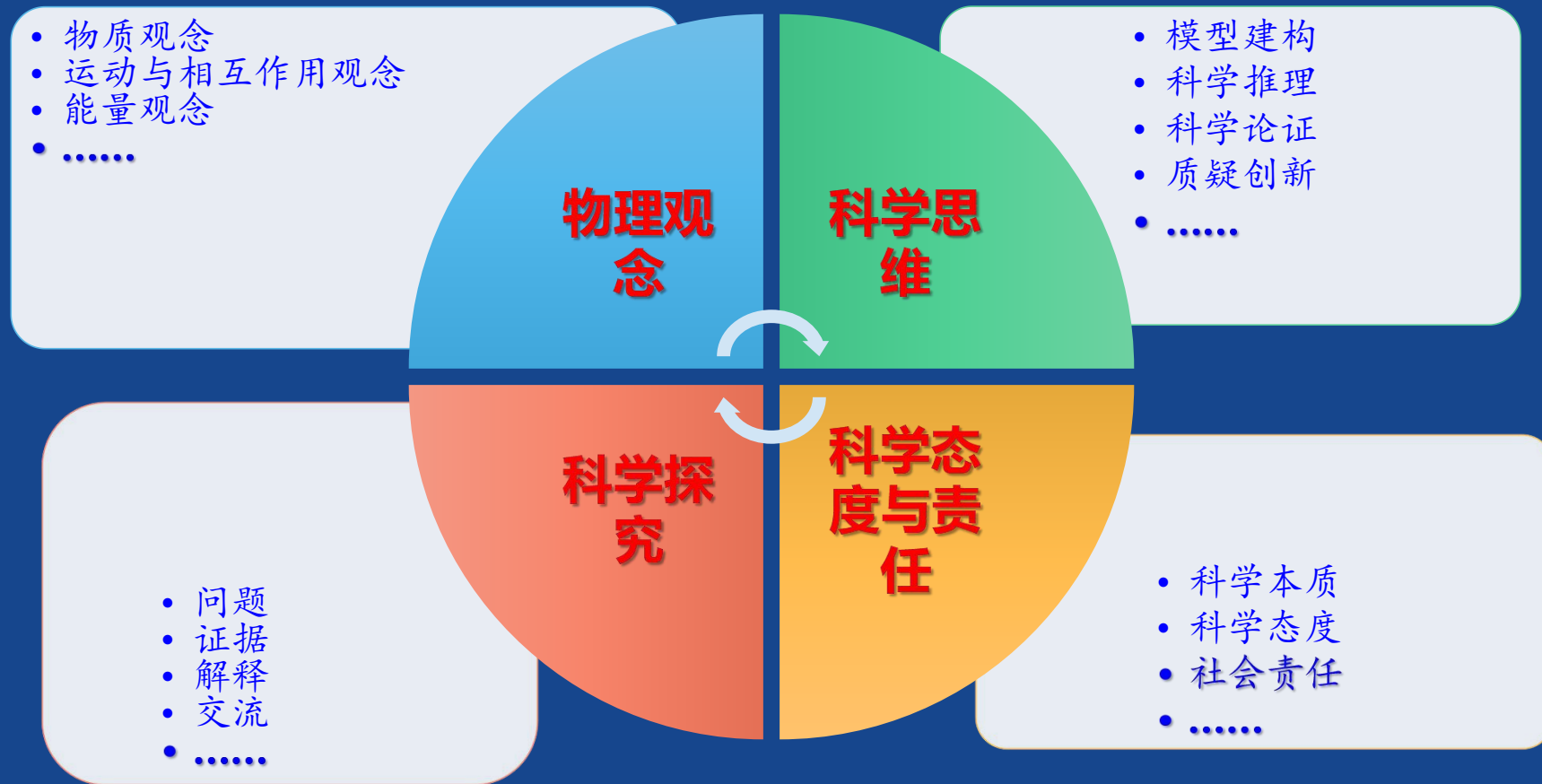


图 7.2-3 卡文迪什实验示意图

实验时，把两个质量都是 m' 的大球放在图中所示的位置，它们跟小球的距离相等，都为 r 。由于 m 受到 m' 的吸引，T 形架发生转动，使石英丝 N 发生扭转，扭转的角度可以从平面镜 M 反射的光点在刻度尺上移动的距离求出。根据石英丝的扭转角度，就可以求得 m 与 m' 的引力 F 。最后根据万有引力公式，就可以算出引力常量 G 。

引力常量 G 的精确测量对于深入研究引力相互作用规律具有重要意义。自卡文迪什之后，其他科学家相继致力于这项工作。我国华中科技大学引力中心团队在引力常量的测量中作出了突出贡献，于 2018 年得到了当时最精确的引力常量 G 的值。

物理核心素养的内涵



情境化教学是物理深度学习的教学策略之一



核心素养取向的物理深度学习教学策略

课堂操作:

- | | |
|--------------|---------------|
| (1) 以核心素养为目标 | (2) 以创设情境为前提 |
| (3) 以主动学习为基础 | (4) 以问题解决为导向 |
| (5) 以探究活动为主线 | (6) 以思维训练为核心 |
| (7) 以方法引导为准则 | (8) 以课后反思为策略 |
| (9) 以持续评价为根本 | (10) 以信息技术为手段 |



情境化教学的价值

- 真实、具体的问题情境是学生学科核心
- 素养形成和发展的重要平台，情境化教学是发展物理学科核心素养的有效途径。

2

情境化教学的策略

点击此处添加文本内容，如关键词、部分简单介绍等。点击此处添加文本内容，如关键词、部分简单介绍等。点击此处添加文本内容，如关键词、部分简单介绍等。

- (1) 联系生活实际, 创设教学情境
- (2) 通过物理实验, 创设教学情境
- (3) 通过物理学史, 创设教学情境
- (4) 利用游戏体育, 创设教学情境
- (5) 结合信息技术, 创设教学情境
- (6) 利用传统文化, 创设教学情境
- (7) 结合科技热点, 创设教学情境

3

情境化教学案例

点击此处添加文本内容，如关键词、部分简单介绍等。点击此处添加文本内容，如关键词、部分简单介绍等。点击此处添加文本内容，如关键词、部分简单介绍等。

课题：

测定大理地区重力加速度 ——基于网络校际合作研究性学习活动

- 策略：利用实验创新，创设情境化教学
- 目标：用“真问题”代替“假问题”，情境化的真实问题
- 知识只有在它产生及应用的情境中才能产生意义，在情境中学习是掌握知识的最好方法。
- 依据：杜威的建构主义，在做中学

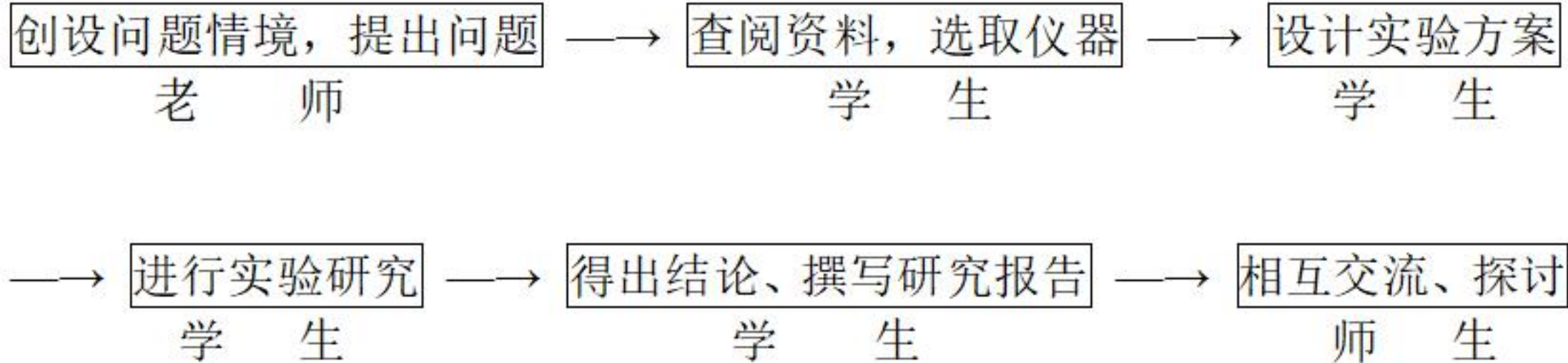
设计思路：

基于建构主义和情景化认知为理论依据和指导，我们尝试着将情境化理论运用于学习环境的设计中去，用计算机网络构建了一个学生、老师之间学习和交流的平台，利用网络，设计了基于问题的探究式学习。以基于问题的学习方式开展学习。

我们在建构主义的指导下，利用网络作为基本媒介进行教学设计，首先，运用网络创建一个学习和交流的平台，本次活动特别在我校校园网（大理一中教育在线）设计了一个“探索活动”的教与学的平台。然后，提出一个具有地区差异性的真实问题，开展设计性实验研究性学习，本次活动的课题是《测定大理地区的重力加速度》。通过网络组织不同地区、同一地区不同学校的学生来共同完成任务，开展研究性学习活动。学生通过这个平台组队报名参加活动，并提交实验报告。同时，不同地区、学校的同学可以通过这个平台交流实验成果、数据、方法等，进行交流讨论。教师通过网络查看学生报名情况、实验进展情况，查看和批阅实验报告，解答学生的问題。而且不同地区、同一地区不同学校和班级的师生都可以通过这个平台可以进行交流、探讨，打破了时空、地域的限制，充分发挥网络的交流和共享的作用。

不同地区的教师组织学生在网络环境下进行设计性实验学习活动。

教学流程：



教学过程：

●（一）、创设问题情境，提出问题

今天我们来研究一个同学们非常熟悉的物理量——重力加速度。

在计算中，通常我们取重力加速度的大小为 9.8m/s^2 。但是，实际上，在地球上，随着纬度、海拔高度等地理因素的不同，不同地区重力加速度的大小并不完全相同。

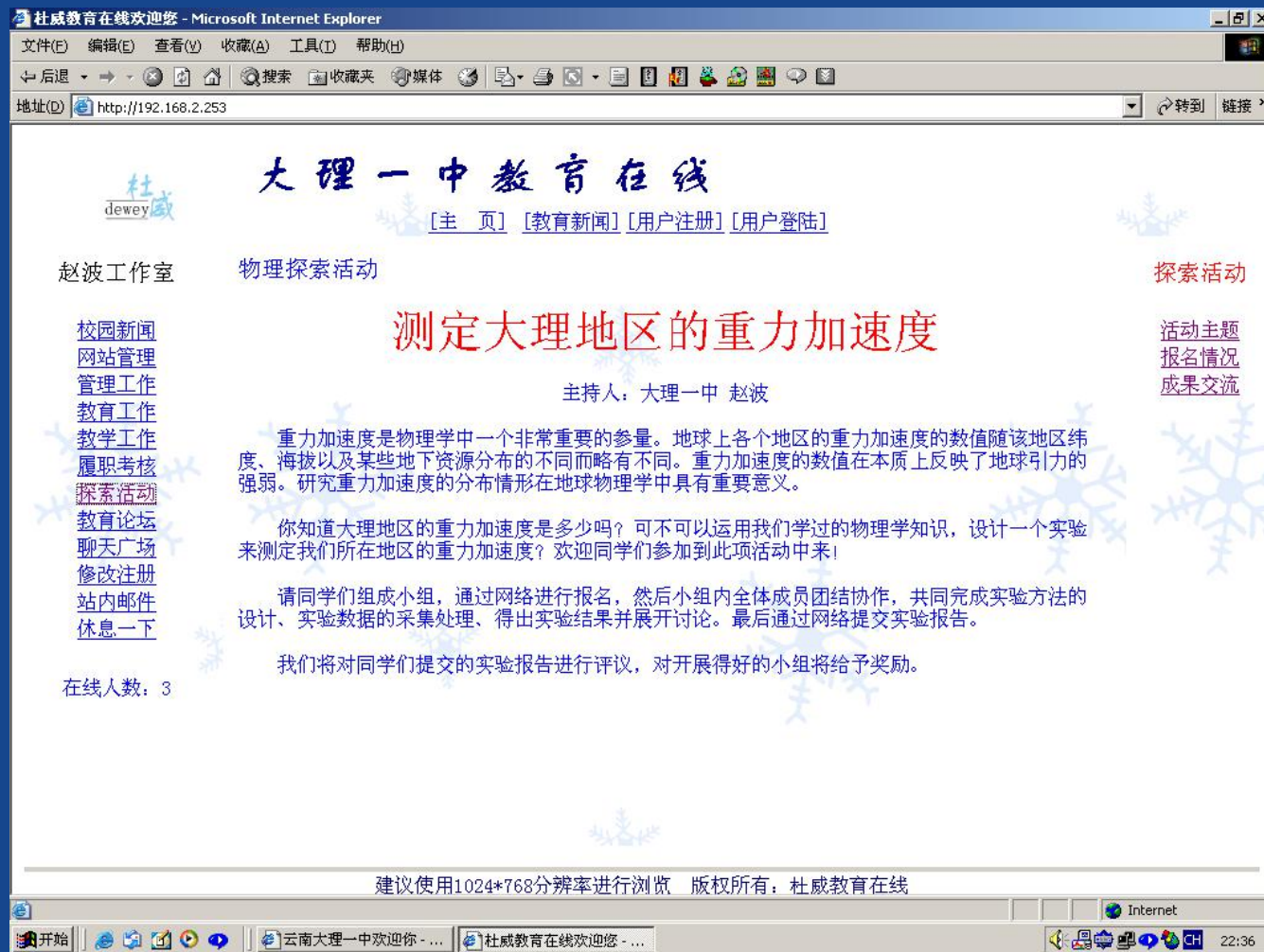
现在，我们通过网络组织了这样一个活动：请生活在不同地区的同学，自己设计实验来测定当地的重力加速度的大小。

那么，我们大理地区重力加速度的大小是多少呢？今天，我们就来解决这个问题。

我们以小组为单位参加这个活动（要求同学自己组队，并在校园网“探索活动”区提前进行网上报名）。请每个小组自己设计出实验并且测定出大理地区重力加速度。对做得最好的小组，我们将进行奖励。首先，进行分组讨论：有哪些方法可以测定我们大理地区重力加速度的大小？每个小组从自己想到的方法中选定一种实验方案来进行测量。

教学过程：

●（一）、创设问题情境，提出问题



教学过程：

- (二)、小组讨论并设计实验方案
- 小组集体讨论、查阅资料，根据所学知识设计实验方案（至少二种）。各组一名同学汇报发言：每个小组想到了哪些方法，选择哪种方案进行实验。
- 学生设计的实验方案如表1所示：

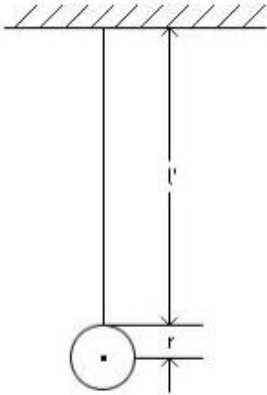
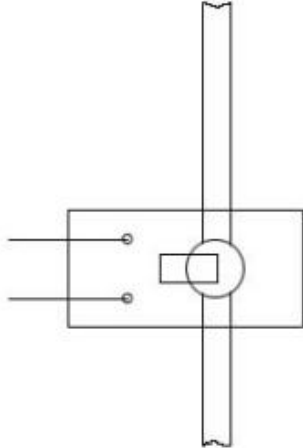
教学过程：

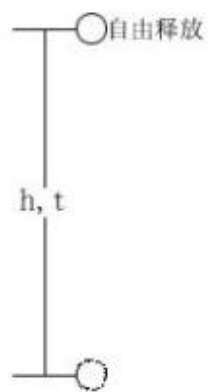
- (二)、小组讨论并设计实验方案
- 小组集体讨论、查阅资料，根据所学知识设计实验方案（至少二种）。各组一名同学汇报发言：每个小组想到了哪些方法，选择哪种方案进行实验。
- 学生设计的实验方案如表1所示：



表 1

测定大理地区重力加速度的实验方案

实验装置	实验原理	注意事项	实验结论
	根据单摆周期公式 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, 可得 $g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$ 。测出摆长 l 及其周期 T , 即可以由上式计算出当地的重力加速度 g 。	①摆线悬挂端不要乱绕, 应呈“点”悬状态; ②摆长准确到毫米位; ③单摆释放角应当很小, 大约 $5^\circ \sim 10^\circ$, 摆球应在一个平面内摆动。计时的起、终时刻, 摆球都应在平衡位置。	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ $g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$
	让钩码拖着纸带沿竖直方向自由下落, 由 $\Delta s = aT^2$, 有 $a = \frac{\Delta s}{T^2}$, 用逐差法可求得加速度 a , 即是重力加速度 g 。	①注意用电安全; ②尽量减小重物下落过程中的阻力。	$\Delta s = aT^2$ $a = \frac{\Delta s}{T^2}$

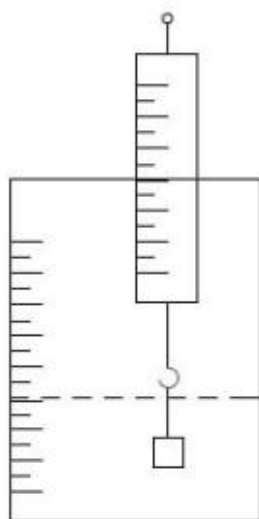


根据自由落体运动的位移公式 $h = \frac{1}{2}gt^2$ ，设计测量方法，测出 h 、 t ，即可由 $g = \frac{2h}{t^2}$ 求出重力加速度 g 。

注意计时准确，反应快。

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$g = \frac{2h}{t^2}$$



根据液体中浮力公式 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ 有， $g = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{液}}V_{\text{排}}}$ ，利用弹簧称分别测量出砝码在空气中的重量和在水中时的重量，二者之差就是砝码在水中受到的浮力 $F_{\text{浮}}$ ，利用量杯量出砝码排开水的体积 $V_{\text{排}}$ ，即可求出重力加速度 g 。

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$$

$$g = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}V_{\text{排}}}$$

+

教学过程：

●（三）、进行实验研究

- 每组分配一台电脑（连入网络），各组依据自己设计的方案，选定实验器材，学校实验室给每个组提供所需的器材。小组成员分工协作，进行实验研究，利用计算机辅助实验，记录和处理数据，并在网上发布实验数据和结果，共享资源，测出大理地区重力加速度，并且撰写实验报告。把实验报告发布在校园网“探索活动”区的“成果交流”栏目。实验报告要求包括：实验原理、步骤、小组成员具体分工、实验数据，实验结果及其讨论等。在实验过程中，老师和各组成员都可以在网上查阅各组的实验进度和实验报告。教师巡视并指导。

教学过程：

●（四）、互相交流、探讨

- 学生完成实验测定出了大理地区的重力加速度，并把实验报告提交到“探索活动”的“成果交流”区。各小组选派一名代表汇报实验结果及情况，进行交流、探讨。教师对各组实验情况、结果、报告进行点评。
- 讨论交流：
 - ①分析比较各组用不同方案测定的 g 值，哪种方案测得的结果精确度高，得出大理地区重力加速度的大小；
 - ②分析比较各方案的优缺点，影响实验结果的因素，如何改进减小实验误差；
 - ③思考：还有没有更好的方法可以更精确的测出大理地区的重力加速度？
- 各组学生汇报了实验结果和情况，并对实验误差的来源进行了分析并提出改进措施和设想。总结如下：

提出改进措施和反思。总结如下：

方 案	优点和不足	改进措施
方案 1	该方案测出的重力加速度值比较精确。本实验是测出单摆的摆长 l 和振动周期 T 后，再由 $g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$，求出重力加速度。能否不用公式计算？	由 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ 可得 $l = \frac{g}{4\pi^2} T^2, \quad \text{令}$ $\frac{g}{4\pi^2} = k, \text{ 则 } l = kT^2.$ 可见取不同的摆长 l，测出相对应的周期 T，然后作出 $l-T^2$ 图象，则图线的斜率 k 可求，从而 $g = 4\pi^2 k$，这种方法取了多次测量的平均值，测得的 g 值更精确。
方案 2	纸带和打点计时器间的摩擦引入误差，还有空气阻力的影响。	松开纸带前上下移动，感觉到手的阻力最小是摩擦最小；针对空气阻力同学们提出了在真空进行测量的设想

方案 3	简单易行；误差大	本方案误差主要来源于人的反应时间。为了减小由于人的反应时间对实验结果的影响，我们可以采用两种方法：①类比测量单摆周期时减小反应时间带来的误差的方法，我们想办法可以一次测量出 n（50~100）次下落高度 h 的时间 t_n。例如：将一只盘子支在水龙头下方，细心调节阀门，使一个水滴落到盘子发出声音的时刻，下一个水滴刚好由龙头开始下落，测出 n（50~100）个水滴下落的总时间 t_n，测出水滴下落的高度 h，则 $g = \frac{2h}{t^2} = \frac{2n^2h}{t_n^2}；$ ②采用光电门和计时—计频仪来测量物体下落的时间 t。
方案 4	实验仪器简单；不是非常精确	

教学过程：

- (五)、小结
- 同学经过自己的努力动脑设计出了实验方案，并且动手测量出了大理地区的重力加速度的大小，希望大家以后保持勤于思考的好习惯，运用我们学过的物理知识来解决我们生活中更多的問題。大家如果有什么问题和建议，可以发布在校园网“理科论坛”，我们在网上继续交流和探讨。

教学过程：

●六、教学后记

- 1.多媒体网络环境的运用，为师生间的交流和学习提供了更加便捷和广阔的空间，为学生的学习构建一个新的平台。打破了时空、地域的限制，充分发挥网络的交流和共享的作用。
- 2.网络环境的运用，激发了学生学习物理的热情，挖掘了学生的物理潜力，把学习的主动权交回给了学生。整个学习过程都由学生在网络环境下合作思考、设计、实验、交流并总结分析，增进了学生热爱物理、团结协作、学以致用之间的感情，培养了学生物理创新能力与实践能力。

- **教学有法，教无定法，贵在得法**



感谢聆听



昆明市第十中学
KUNMING NO.10 MIDDLE SCHOOL



昆明市白塔中学
BAITA MIDDLE SCHOOL KUNMING