

2023-2024 潮州市高三级第一学期

物理期末质量检测卷质量分析

市高考备课中心组 陈力铭 徐声雄

本次物理科试卷重点突出核心素养，以一核四层四翼为基准，优化情境设计，重视学生的模型构建能力；重视学生的逻辑推理能力，深化关键能力考查。考查的内容包括：必修一、必修二、必修三及选择性必修一的第一章、第二章、第三章。全卷依据《课程标准》的要求进行命题，并以 2023 年广东物理高考卷为参照，体现学科思维、学科素养以及学以致用为核心要求，重视情景化命题，体现物理对生产、生活、科学技术发展所产生的指导、应用、推动等作用，情境丰富多样，涵盖了物理史（比如第 1 题）、生活场景（比如第 2 题、第 4 题、第 6 题、第 8 题、第 10 题）、本市（潮州市）相关情境（比如第 6 题、第 8 题）、亚运热潮（比如第 3 题）、现代科技比如电磁炮（第 7 题）等，以此要求学生具备良好的情境分析能力、模型建构能力以及推理能力，从而促进学生学科素养的形成与发展。

一、整卷分析

本试卷全市参考人数为 8407 人，平均分为 38.6 分，难度基本符合预期。各单位具体情况如下表：

单位	参考人数	平均分	最高分	优良率	及格率	单位	参考人数	平均分	最高分	优良率	及格率	单位	参考人数	平均分	最高分	优良率	及格率
全市合计	8407	38.6	100	3.6	19.2	潮州侨中	715	48.5	93	3.2	27.8	饶平一中	157	17.0	55		
金山中学	1076	62.6	98	16.6	59.6	松昌中学	441	26.3	84	0.5	3.6	饶平二中	715	55.3	100	8.1	40.1
高级中学	802	53.8	95	4.4	36.3	彩塘中学	207	21.0	73		1.9	饶平四中	217	21.1	69		1.4
绵德中学	384	33.1	78		6.5	龙溪中学	201	21.0	74		2.0	饶平五中	118	18.1	48		
南春中学	575	35.8	84	0.5	6.6	龙湖中学	23	17.0	41			饶平侨中	592	33.3	89	0.2	5.1
意溪中学	181	25.3	71		3.3	东风中学	57	25.0	59			钱东中学	136	17.8	60		0.7
磷溪中学	73	23.2	64		1.4	归湖中学	14	15.4	44			凤洲中学	206	22.8	71		1.0
铁铺中学	29	20.0	54			凤凰中学	11	16.5	26			家炳中学	283	26.6	78		1.1
瓷都中学	246	34.2	76		7.7	古巷中学	38	18.9	74		2.6	洪洲中学	58	17.4	59		
市区合计	3366	47.3	98	6.4	30.3	金石中学	38	17.8	52			柘林中学	39	18.5	68		5.1
						宝山中学	301	23.9	73		1.7	海山中学	46	14.8	32		
						凤塘中学	62	18.3	53			潮州暨实	489	54.4	90	4.3	36.2
						潮州华附	366	36.2	89	0.5	9.0	饶平合计	2567	33.4	100	2.3	12.8
						潮安合计	2474	32.3	93	1.1	10.6						

二、选择题评析

1. 本次选择题难度参考 2023 年广东高考物理卷的难度，重视基本四则运算的计算，加入情景化命题的要求，增强对文字理解能力的要求。其中第 3 题、第 5 题涉及杭州亚运会、天舟六号，体现民族自信与自强，注重提升学生民族自豪感；第 2 题、第 4 题、第 6 题、第 8 题、第 10 题源于生活场景，体现物理在生活生产中的应用；第 7 题以电磁炮为背景，彰显物理前沿的环境。整体难度偏大，一是几乎每一道题均考查多个知识点，二是有新情景的引入，引入知识的融合过高。对于第一

学期的学生来说，能力显得不足，如放在三月份的一模考试，这套选择题会更为合适。

选择题潮州市（以市集中评卷十一所中学为参考，下同）得分情况如下表：

题目	名称	满分值	潮州市
1	B	4	1.34
2	A	4	2.24
3	D	4	3.26
4	D	4	2.24
5	C	4	2.47
6	D	4	2.04
7	B	4	3.01
8	D=3;C=3; CD=6	6	2.71
9	AC=6;C=3 ;A=3	6	2.29
10	AC=3;AD=3; CD=3;D=3;ACD=6 ;A=3;C=3	6	3.64

2.具体题目分析

题 1. 在物理学的发展历程中，有很多科学家做出了卓越的贡献，下列说法**错误**的是

- A. 卡文迪什在实验室里通过测量几个铅球之间的万有引力得到万有引力常数 G
- B. 库仑提出电荷的周围存在一种物质叫电场，电场对放入的电荷有力的作用
- C. 开普勒研究第谷的行星观测记录发现了一些规律，后人称为开普勒行星运动定律
- D. 美国物理学家密立根最先测出了元电荷 e 的数值

答案：B

分析：以物理史促进学生对整个物理发展历程的关注，题目全部摘取自课本的叙述，提醒学生要注重回归课本，虽然 B 项提出电场的人是法拉第较易判断，但得分情况较差，全体只有 1.34 分。

题 2. 如图所示，沿竖直方向悬挂着一铁制棋盘，具有磁性的棋子能被吸附在棋盘上保持静止状态，忽略棋子间的相互作用力。对于被吸附在棋盘上由不同材质制成的棋子，下列说法正确的是

- A. 越重的棋子所受摩擦力越大
- B. 磁性越大的棋子所受摩擦力越大



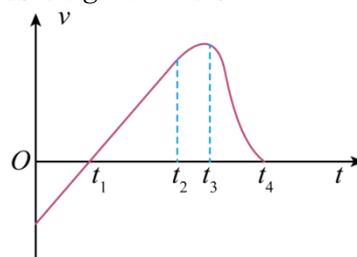
- C. 与棋盘接触面积越大的棋子所受摩擦力越大
- D. 接触面越粗糙的棋子所受摩擦力越大

答案：A

分析：以棋盘为背景，考查平衡力，作用反作用力问题，能引导学生关注生活现象，情景较新，学生得分情况还是不理想，说明学生知识迁移能力还是较差。

3. 本届杭州亚运会跳水项目男子3米跳板决赛中国选手王宗源以542.30分的成绩获得冠军。如图是运动员参加10米台跳水比赛的 $v-t$ 图像， $t=0$ 时运动员起跳离开跳台，将运动员视为质点，图中 $0\sim t_2$ 为直线，不计空气阻力，重力加速度为 g ，则运动员

- A. 在 $t_2\sim t_3$ 时间内的速度变化越来越快
- B. 离开跳板后在 t_3 时刻到达最大高度
- C. 在 t_4 时刻刚好进入水中
- D. 离跳台最大高度为 $\frac{1}{2}gt_1^2$



答案：D

分析：以杭州亚运会为情境，加强学生对大赛事的关注，题目是以速度时间图象为载体，学生较为熟悉，得分情况较为理想。

4. 成语“簸扬糠粃”源于如图的劳动情景，在恒定水平风力作用下，从同一高度由静止释放的米粒和糠落到地面不同位置，糠落点更远。不计空气阻力，下列说法正确的是

- A. 米粒和糠都做平抛运动
- B. 米粒和糠质量相同
- C. 落地时，米粒竖直方向的速度大于糠竖直方向的速度
- D. 落地时，米粒重力的瞬时功率大于糠重力的瞬时功率



答案：D

分析：场景来源于成语“簸扬糠粃”，有利于学生体会我国优秀传统文化，但是对于平抛运动的概念理解从得分情况来看，学生还是显得能力与要求有所差距。

5. 2023年5月，货运飞船天舟六号对接中国空间站，形成的组合体绕地球飞行的轨道可视为圆轨道，轨道半径为地球半径的 $\frac{17}{16}$ ，地球同步卫星轨道半径约为地球半径的6.6

- 倍，将地球视为均匀球体， π 和万有引力常数 G 均已知，
- A. 组合体绕地球飞行的速度小于地球同步卫星的速度
- B. 组合体绕地球飞行的周期大于地球自转的周期
- C. 仅需再测量组合体飞行的周期便可以计算地球的密度



D. 地球同步卫星可能经过潮州的上空

答案：C

分析：以货运飞船天舟六号对接中国空间站为背景命题，增强学生的爱国主义情怀，多关注国家的前沿科技，对于求中心天体质量，多数学生还能够达成，但是要求密度，需要进一步的数理推导。

6. 截至 2023 年 11 月，潮州市在各个公共场所已配备超过 200 台 AED（自动体外除颤器），可在第一时间为突发心脏骤停者进行电除颤以恢复心律，被称为“救命神器”。某除颤器 $30\mu F$ 的电容器在 1 分钟内充电至 3000V，抢救病人时，电流通过电极板放电进入人体，一次完全放电时间为 2ms，忽略电容器放电时人体的电阻变化，下列说法正确的是

- A. 充电过程电流大小保持不变
- B. 充电后电容器的带电量为 90C
- C. 放电过程电容器的电容会越来越小
- D. 放电过程的平均电流为 45A

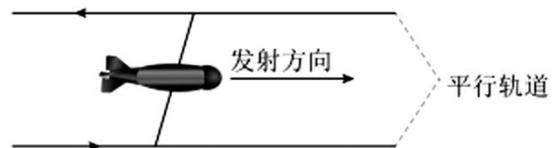


答案：D

分析：本题本质是考查电容概念，及电容充放电问题，利用身边的仪器，提醒学生关注身边的一事一物，引入新的情景，对中低层次分数的学生还是有一定难度。

7. 电磁炮是利用安培力加速弹体的一种新型武器，可简化为如图的结构示意图，光滑水平导轨宽 0.4m，在导轨间有竖直向上、磁感应强度大小为 10T 的匀强磁场，弹体总质量 2kg，电源能提供 6A 的稳定电流，不计感应电动势和其它任何阻力，让弹体从静止加速到 24m/s，轨道长度至少需要

- A. 12 米
- B. 24 米
- C. 36 米
- D. 48 米



答案：B

分析：本题能激发学生对前沿科技的兴趣。利用电磁炮考查安培力做功，动能定理的综合应用，知识点多，又有一定运算量。

8. 如图所示，某乘客在慧如公园乘坐摩天轮，设乘客到摩天轮中心的距离为 r ，摩天轮做匀速圆周运动，重力加速度为 g ，下列说法正确的是

- A. 在最高点时乘客线速度必须不小于 \sqrt{gr}



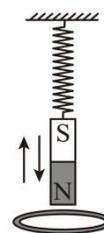
- B. 乘客的加速度不变
- C. 在最低点时乘客处于超重状态
- D. 在最低点时乘客对座椅的压力与座椅对乘客的支持力大小相等

答案：CD

分析：以潮州慧如公园为背景，点燃起学生的家乡自豪感，题目考查临界速度、超重、加速度的矢量性、相互作用力，知识点较为常规。

9. 如图所示，一轻质弹簧上端固定，下端悬挂一个磁铁，在磁铁正下方桌面上放置一个闭合铜制线圈。将磁铁托起到某一高度后放开，忽略空气阻力，则

- A. 磁铁最终会停止运动
- B. 磁铁将做简谐振动
- C. 磁铁远离线圈时，从上往下看线圈感应电流方向为顺时针方向
- D. 磁铁远离线圈时，桌面对线圈的支持力大于线圈自身的重力

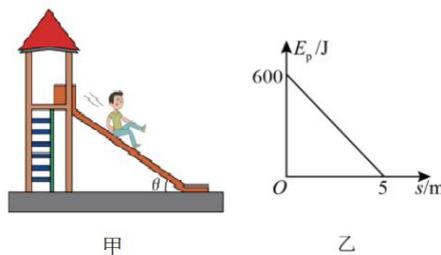


答案：AC

分析：以熟悉的场景加以变化，考查电磁阻尼、简谐振动、楞次定律，充分考查学生分析问题的能力。

10. 如图甲所示是某游乐场的一部直道滑梯，质量为 20 千克的儿童在长为 5 米的滑梯顶端从静止开始沿滑梯下滑，经过 3 秒到达滑梯底端，其重力势能随下滑距离 s 的变化如图乙所示，取滑梯底部为零势能面， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，重力加速度取 10m/s^2 ，则

- A. 儿童下滑时加速度的大小约为 1.1m/s^2
- B. 儿童与滑梯间的动摩擦因数为 0.7
- C. 滑梯与水平面的夹角 θ 为 37°
- D. 儿童下滑过程中机械能减小



答案：ACD

分析：以滑梯为场景，分析其中的受力和能量转化情况，运算量较大，能加深学生对身边事物的关注。

三、实验题评析

1. 实验题以生活场景为依托、23 年广东高考物理卷为蓝本，重点考查实验步骤，数据处理及误差分析能力，对于平时靠死记硬背结论的学生难以完成。两道

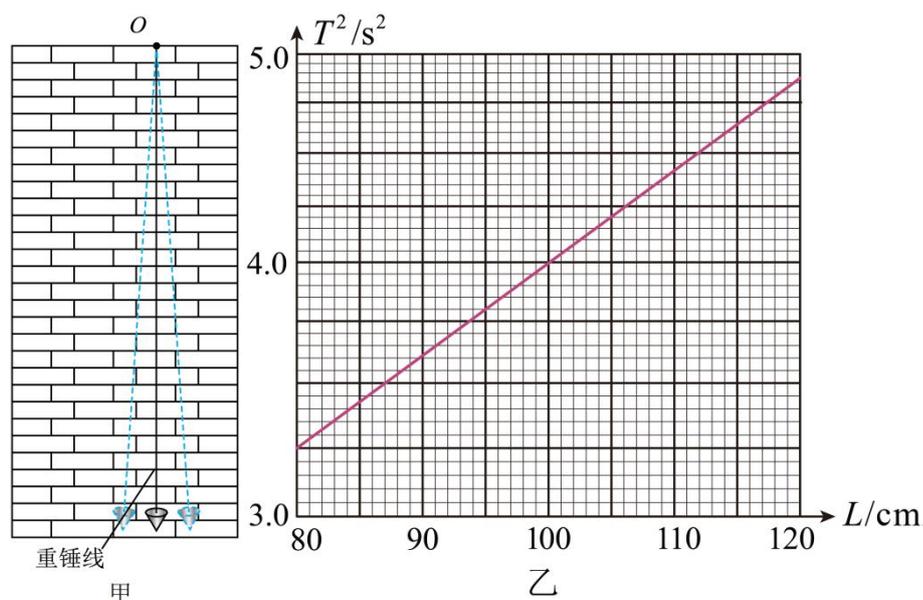
实验题的得分率都时中等，体现学生对于实验的原理性理解上较为薄弱。

平均分如下：

题目	名称	满分值	潮州市
1001	11	5	2.69
1002	12 (2)	8	5.23
1003	12 (3) (4)	3	0.76

2.具体题目分析。

题 11. (5 分) 小贝同学用挂在建筑工地墙壁上的一根重锤线做成一个单摆来测量当地的重力加速度，如图甲所示。悬挂后，用卷尺测量悬点 O 到重锤底部的距离 L ；将重锤拉离最低点一个小角度，由静止释放重锤，稳定后重锤在某次经过最低点时开始计时，并在下次通过最低点时记录“1”，当记录到“40”时停止计时，总时长为 t ；改变重锤线长度，重复以上过程。



- 由以上过程，得到单摆周期表达式 $T = \underline{\hspace{2cm}}$ (用字母 t 表示)；
- 测量出多组 L 和 T ，作出 T^2-L 图像如图乙所示，由图可求出重力加速度大小 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$
(取 $\pi^2 = 10$ ，结果保留三位有效数字)；
- 实验过程所测得的 L 比单摆的实际摆长偏长， (填“会”或“不会”) 影响重力加速度的测量。

【答案】 (共 5 分，除说明外，每空 2 分)

(1) $T = \frac{t}{20}$ (2) 9.76-9.90 (3) 不会 (1分)

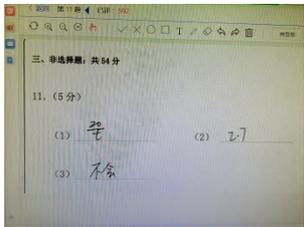
【分析】该题题目学生出现的常见错误如下：

本题有一半学生不了解该实验原理。

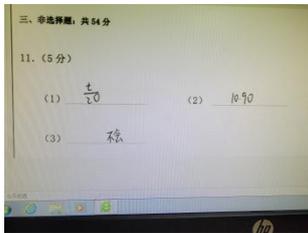
常见错误 1:一次全振动应是 2 次通过最低点，而学生将 40 次通过最低点认为是 40 个周期



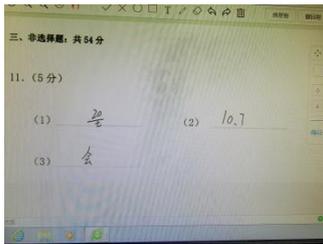
常见错误 2:由于不知道该实验原理，无法从图像得到重力加速度



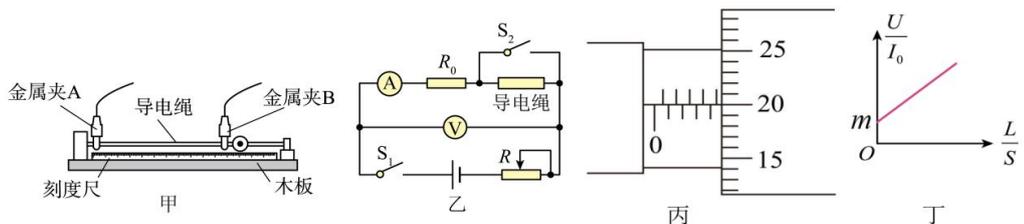
常见错误 3:没有注意有效位数



常见错误 4:很多学生无法进行误差分析



题 12. (11分) 小栩同学在实验室找到一根弹性导电绳，想测量其在某状态下的电导以及弹性导电绳的电阻率。



(1) 如图甲所示，导电绳的一端固定，另一端作为拉伸端，两端分别用带有金属夹 A、

B

的导线接入如图乙所示的电路中；

(2) 随后闭合开关 S_1 、_____ 开关 S_2 ，调节滑动变阻器 R ，使电压表和电流表的指针偏转

到合适的位置，记录两表的示数 U_0 和 I_0 然后_____ 开关 S_2 ，电流表的示数将变小，电压表的示数_____（填“变大”、“变小”或“不变”），调节滑动变阻器 R 的滑片，使电流表的示数为 I_0 ，记下此时电压表的示数 U ，则此时导电绳的电导 $G=_____$ （电导 G 为电阻的倒数，用 U 、 U_0 和 I_0 表示），并记录此时金属夹 A、B 间的距离 L 和导电绳的横截面积 S ；

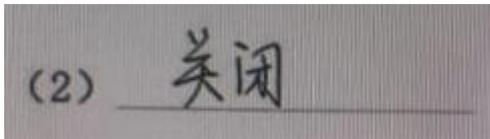
(3) 某次用螺旋测微器测量导电绳直径如图丙所示，由图可知其直径 $D=_____$ cm；

(4) 多次拉伸导电绳，重复上面的实验，利用获得的多组数据绘制的 $\frac{U}{I_0} - \frac{L}{S}$ 图像如图丁所示，已知图像斜率为 k 、纵截距为 m ，则弹性导电绳的电阻率 $\rho=_____$ （用含 k 或 m 的式子表示）。

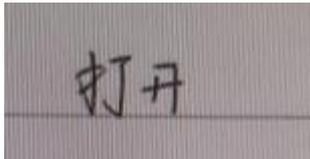
【答案】（共 11 分，除说明外，每空 2 分）

(2) 闭合 断开 变大 $\frac{I_0}{U-U_0}$ (3) 0.4700 (4) k (1 分)

【分析】(2) 第一空：没用学科术语“闭合”写成“关闭”，“闭合”写成“关闭”



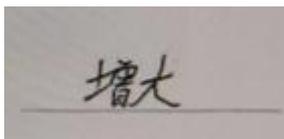
第二空：“断开”写成“打开”



很多同学不会分析电路的变化两空写反的



第三空：“变大”写成“增大”



很多同学不懂实验电路动态变化，不会分析写成“不变”

不变

第四空：不懂实验原理，不会计算或计算错误写成倒数

$$\frac{I_0}{U_0 - U}$$

$$\frac{U - U_0}{I_0}$$

没用题目中电流的符号格式

$$\frac{I}{U - U_0}$$

(3) 有效数字错误或没换算单位厘米

0.470

0.04700

4.700

(4) 不懂实验原理，不明白图像斜率和截距的物理意义

(4) k

(4) $\frac{1}{k}$

(4) $-\frac{m^2}{k}$

四、解答题评析

1.第13题超声波为背景，考查学生的基础应用能力。由于是振动和波这部分较冷门知识，学生不熟悉，导致一些学生答题不规范，振动和波部分内容是今年期末市统考新增的内容，从本次的考查结果来看，各校对这部分内容的重视程度仍不足。

第14题破除常规的电磁场放置，以一种较新的位置放置，学生对于新的立体场景的分析不到位，导致失分比较严重，但实际所涉及的物理规律都比较简单。

第15题考查基本的运动学规律。阅读量巨大，需要学生从题目给出的大量文字中有效地抽取解题需要的信息，综合运用运动学、动力学、能量、动量等相关知识点进行解答，需要分析多个相互作用物体之间的位移关系，难度较大。

各题具体得分情况：

题目	名称	满分值	潮州市
1004	13	8	4.82
1005	14	12	5.12
1006	15	18	2.55

2.具体题目分析

题 13. (8 分) B 超检查是医学上利用超声波对人体进行检查的一种诊断方法。图 1 为某型号的 B 超仪在 $t=0$ s 时发送的超声波波形图, 图 2 为质点 Q 的振动图像, 已知超声波在人体内传播速度为 1500m/s, 问:

- (1) 此超声波的传播方向及波长 λ 为多大;
- (2) 质点 Q 在 $t=0$ s 开始计时后 3s 内经过的路程多大?

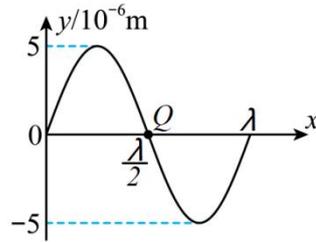


图1

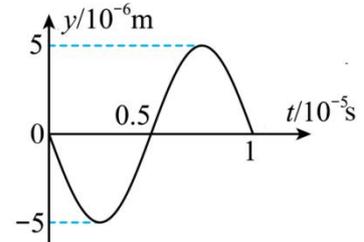


图2

【答案】 (8 分)

(1) 该波沿 x 轴负方向传播。 2 分

(2) 由图 2 可知, 周期为 1×10^{-5} s, 根据 $\lambda = Tv$ 2 分

得 $\lambda = 1.5 \times 10^{-2}$ m 1 分

(3) 质点 Q 在一个周期内运动的路程为 $S_0 = 4A = 2 \times 10^{-5}$ m 1 分

3s 时间内完成全振动次数是 $n = \frac{t}{T} = \frac{3}{1 \times 10^{-5}} = 3 \times 10^5$ 1 分

所以质点 Q 运动的路程 $S = nS_0 = 6$ m 1 分

【分析】

1. 不会判断传播方向, 无法准确表达波的传播方向, 如沿负方向, x 轴的反方向等

13. (8 分)

解: (1) $\frac{1500 \text{ m/s}}{2} = 750 \text{ m}$

∴ 传播方向为向内

波长 λ 为 750 m.

2. 没有写公式, 直接得出波长, 计算错误

13. (8分)

解: (1) 超声波的传播方向
为正方向,

$$\lambda = \frac{1500 \text{ m}}{10^6} = 1.5 \times 10^6 \text{ m}$$

答: 超声波的传播方向为正方向,
波长 λ 为 $1.5 \times 10^6 \text{ m}$.

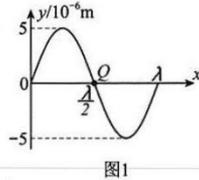


图1

(2)

13. (8分)

解: (1) 此超声波的传播方向为x轴的正方向

由图可知

$$T = 1 \times 10^{-3} \text{ s}$$

由图可知

$$\lambda = 1.5 \times 10^6 \text{ m}$$

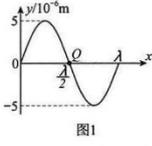


图1

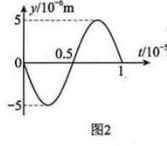


图2

(2) ~~超声波的传播方向~~

由图可知

$$\lambda = 1.5 \times 10^6 \text{ m}$$

3. 公式混乱, 无法准确写出表达式, 在计算时用错速度, 代入光速如 $\lambda = TC$

13. (8分)

解: (1) 由图2可知此超声波的传播方向向左
~~由图可知~~ 由图可知

$$\lambda = 1.5 \times 10^6 \text{ m}$$

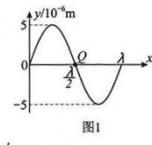


图1

(2) 已知超声波在人体传播速度为 1500 m/s

∴ 质点O在 $t = 0.5 \text{ s}$ 被计时后 3 s 内 经过路程 ~~$s = vt$~~

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1500 \times t^2$$

$$= 6150 \text{ m}$$

13. (8分)

(1) 由图像可知
超声波传播的频率 $f = 1 \text{ s}$
由 $v = \lambda f$ 得
 $\lambda = 1500 \text{ m}$
方向沿x轴方向向右

(2) $x = \frac{v + v}{2} t$
 $x = 2250 \text{ m}$

13. (8分)

解: (1) 由题可知, $V=1500\text{m/s}$.

由图, λ 为一个周期的距离.

则 $\frac{1}{2}\lambda = \lambda$.

由图可知, $\frac{1}{2}\lambda = 5$. $\therefore \lambda = 10$

$\therefore \lambda = \frac{1}{2} \times 20 = 10$.

此超声波的传播方向向水平向左.

又波长为 10

(2) 由图可知, $\lambda = 10$, 即 $Q = \frac{\lambda}{2} = 5$.

由题可知, $V=1500\text{m/s}$.

即 $x = vt + \frac{1}{2}\lambda t^2$

$$= \frac{1}{2}vt^2 = \frac{1}{2} \times 1500 \times 3^2$$

$$= 6750\text{m}.$$

即质点 Q 在 $t=0$ 开始计时后,

3s 内经过的路程为 6750m .

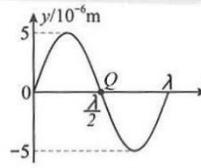


图1

4. 振动和波混淆, 理解成波的传播, Q 的运动的的路程算成波向前的传播距离

13. (8分)

解: (1) 由题表得.

$$-(\frac{2}{3})\lambda - \frac{\lambda}{2} = 0.$$

解得: $|\lambda| = 2 \times 10^{-4}\text{m}$.

(2) $V_{\text{超}} = 1500\text{m/s}$.

$$x_Q = V_{\text{超}} t = 4500\text{m}.$$

答: 超声波的传播方向为右, 波长 λ 为 $2 \times 10^{-4}\text{m}$;

质点 Q 在 3s 内经过的路程为 4500m .

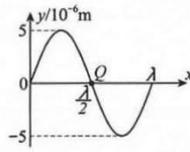


图1

13. (8分)

$$\text{解: (1) } \frac{1500\text{m/s}}{2} = 750\text{m}$$

\therefore 传播方向为向内

波长 λ 为 750m .

$$(2) \quad s = 1500\text{m/s} \times 3\text{s}$$

$$= 4500\text{m}$$

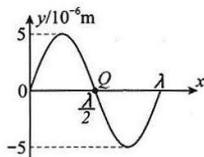
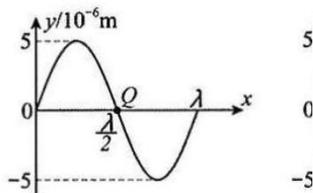


图1

5. 3s 时间全振动的次数算错

13. (8分)

(1) 由题意, 得和图可知
传播此超声波沿 x 轴正方向传播
波长为 ~~1.5m~~ $5 \times 10^{-6} \text{m}$

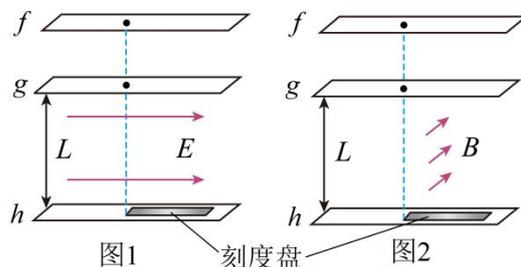


(2) 由图可知, 每个周期波的路程为 $1 \times 10^{-5} \text{h}$
故 $\lambda = 3 \text{h}$ 经过的路程 $x = 0.3 \times 1 \times 10^{-5} = 3 \times 10^{-5}$

题 14. (12分) 如图 1 所示, 竖直面内水平放置两块平行的带电导体板 f 、 g , 两板在同一竖直线上开着两个小孔。一质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子从 f 板的小孔无初速飞入, 经过 f 、 g 板的电场加速后, 经第二个小孔进入 g 板下方空间的电场, 最后落在水平荧光屏 h 上刻度盘的某个位置, 该位置与导体板 f 、 g 两小孔所在竖直线的距离为 x (x 为未知量)。已知 f 、 g 两板之间的电势差大小为 U , g 板到 h 板的距离为 L , g 板下方的电场方向水平向右, 场强大小为 E 。不考虑带电粒子所受重力对上述问题的影响, 求:

(1) x 的表达式;

(2) 若将 g 、 h 两板之间的电场替换成一垂直于纸面向里的匀强磁场, 如图 2 所示, 要让上述粒子仍能打在刻度盘上的同个位置, 求替换后的磁场的磁感应强度 B 的大小。



【答案】 (12分)

(1) 粒子在 f 、 g 之间, 有 $qU = \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

粒子进入 g 、 h 后进行偏转, 竖直方向: $L = v_0 t$ (1分)

水平方向: $x = \frac{1}{2}a_x t^2$ (1分)

又 $a_x = \frac{Eq}{m}$ (2分)

解得 $x = \frac{EL^2}{4U}$ (1分)

(2) 粒子在磁场中, 有 $qv_0B = m \frac{v_0^2}{r}$ (2分)

由几何关系有 $L^2 + (r-x)^2 = r^2$ (2分)

联立解得, 磁感应强度 $B = \sqrt{\frac{2mU}{q}} \left(\frac{8EU}{16U^2 + E^2L^2} \right)$ (1分)

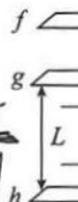
【分析】1、将电场力当做重力处理

14. (12分)

解: (1). 该粒子在 gh 间做类平抛运动.

根据 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 得 $L = \frac{1}{2}gt^2$ 所以 $t = \sqrt{\frac{2L}{g}}$

根据 $x = v_0t$ 得 $x = v_0 \sqrt{\frac{2L}{g}}$



2、弄错两个分位移

14. (12分)

解: (1) $Uq = \frac{1}{2}mv^2$ $x = v_0t$

$v = \sqrt{\frac{2Uq}{m}}$

$L = \frac{1}{2}at^2$

$Eq = ma$

$a = \frac{Eq}{m}$

$E = \frac{U}{d}$

$a = \frac{Uq}{md}$

3、将电场力做功跟电场力的公式混淆

~~$U = \frac{qU}{q}$~~

由 $qU = ma$ 有

粒子在加速场中加速量为:

$a = \frac{qU}{m}$

4、第(2)小题审题不清, 误认为电场仍然存在

$$(2) F_{洛} = Bqv_g$$

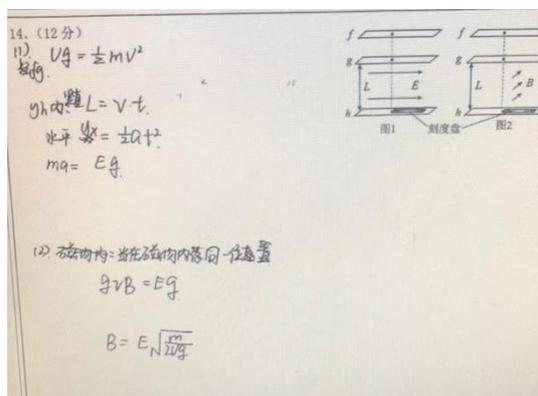
因使打在同一位置. 即 $F_{洛} = F_{电}$

$$即 qv_g B = qE$$

$$解得 B = \frac{E}{v_g}$$

$$E_N \sqrt{\frac{m}{2qU}}$$

5、书写不规范，“q”跟“g”书写不清楚



题 15. (18 分) 如图 1 所示, 夜间会车, 最怕遇到刺眼“远光灯”, 每年因不当使用远光灯引起的交通事故数不胜数。某汽车试验机构对相向行驶车辆开启远光灯的行为进行了模拟: 在一个较昏暗的环境下, 一辆厢式货车在一封闭道路上以大小为 $v_0=54\text{km/h}$ 的速度做匀速直线运动, 如图 2 所示, 货柜里使用布条连接车厢固定着两个间距 $d=1\text{m}$ 、质量均为 1 吨的钢箱。某时刻, 对面车道驶来一辆开着远光灯的汽车, 刺眼的灯光使得货车司机瞬间眼前一黑, 司机立即刹车让货车以大小为 $a_1=2\text{m/s}^2$ 的加速度做匀减速直线运动。在司机开始刹车的同时乙钢箱布条被扯断, 一段时间后两钢箱碰撞并粘在一起, 碰撞时间极短且碰撞瞬间甲钢箱的布条也被扯断。货车司机听到响声后, 经过 $\Delta t=1\text{s}$ 的反应时间踩下油门, 让货车以大小为 $a_2=1\text{m/s}^2$ 的加速度加速, 最终才使得两钢箱不再滑动。已知钢箱与货柜之间的动摩擦因数 $\mu=0.15$, 不考虑布条断裂瞬间对钢箱和货车的影响, 重力加速度 g 取 10m/s^2 , 求:

- (1) 货车司机开始刹车到两钢箱发生撞击的时间 t ;
- (2) 两钢箱碰撞瞬间甲钢箱受到的冲量 I 的大小;
- (3) 为避免甲钢箱与货柜头接触而造成二次碰撞, 甲钢箱左侧与货柜头距离至少为多少。



图1

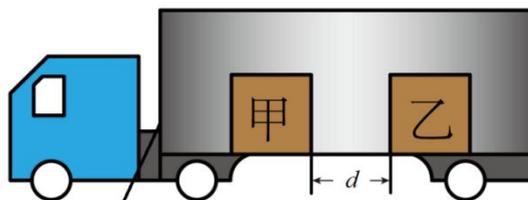


图2

【答案】（18分）

(1) $v_0=54\text{km/h}=15\text{m/s}$

对于乙钢箱，有 $\mu mg = ma$ （2分）

解得 $a = 1.5\text{m/s}^2$

从货车刹车到两钢箱相撞，有 $x_{\text{乙}} = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$ （1分）

$$x_{\text{车}} = v_0 t - \frac{1}{2} a_1 t^2 \quad (1 \text{分})$$

$$x_{\text{乙}} - x_{\text{车}} = d \quad (1 \text{分})$$

（或者以车厢为参考系有 $\frac{1}{2}(a_1 - a)t^2 = d$ ，写这个式子给3分）

解得 $t = 2\text{s}$ （1分）

(2) 乙撞击甲时，乙的速度： $v_2 = v_0 - at$ ，得 $v_2 = 12\text{m/s}$ （1分）

甲的速度 $v_1 = v_0 - a_1 t$ ，得 $v_1 = 11\text{m/s}$ （1分）

乙、甲发生撞击过程， $mv_1 + mv_2 = (m + m)v_{\text{共}}$ （2分）

解得 $v_{\text{共}} = 11.5\text{m/s}$

对于甲， $I = |mv_{\text{共}} - mv_1|$ （1分）

得 $I = 500\text{kgm/s}$ （1分）

(3) 经过 $\Delta t = 1\text{s}$ 的回神时间，此时汽车的速度 $v_{\text{车}} = v_1 - a_1 \Delta t$ ，得 $v_{\text{车}} = 9\text{m/s}$ （1分）

甲乙的速度 $v'_{\text{共}} = v_{\text{共}} - a \Delta t$ ，得 $v'_{\text{共}} = 10\text{m/s}$ （1分）

接下来，车以 $a_2 = 1\text{m/s}^2$ 的加速度匀加速，甲乙继续做匀减速，直到共速，有

$$v_{\text{车}} + a_2 t' = v'_{\text{共}} - a t' \quad (1 \text{分})$$

全程甲钢箱相对车厢前进的距离

$$\Delta L = [(v_{\text{共}} - v_1)\Delta t - \frac{1}{2}(a - a_1)\Delta t^2] + [(v'_{\text{共}} - v_{\text{车}})t' - \frac{1}{2}(a_2 + a)t'^2] \quad (2 \text{分})$$

解得 $\Delta L = 0.95\text{m}$ (1分)

【分析】1. 没有考虑到车会移动，车里的距离是相对位移

解：(1) 在对甲、乙

均有 $mg = ma$

$$a = 1.5 \text{ m/s}^2$$

乙布条扯断后，向甲运动。

设向左为正方向 $d = 1\text{m}$

有 ~~甲量守恒可得~~ 由 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ 得

$$m_2 v_2 = m_2 v_1 + (m_2 + m_1) v_1$$

$$t = \frac{2}{15} \text{ s}$$

则开始刹车到发生碰撞时间为 $\frac{2}{15} \text{ s}$



夜间会车滥用远光灯的危害

图1



2. 对箱子的受力分析出现偏差，凭空出现受力或是想用非惯性参考系的惯性力但未说明清楚

15. (18分)

注意：分析乙钢箱

$$v_0 = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$$

由牛顿第二定律： $F = ma$, $F - mg = ma$

$$2ax = v^2 - v_0^2$$

$$x = \frac{1}{2} v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$



夜间会车滥用远

图1

3. 没看清题干叙述的内容，比如题目说两钢箱碰撞并粘在一起

(2) 当乙与甲碰撞时，乙的速度 $v_2 = a_2 t = 1 \text{ m/s}$.

乙、甲质量相等，碰撞为弹性碰撞。

$$I = m v_p = m v_2 = 1000 \times 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad m_2 V_2 &= m_{\text{甲}} V_{\text{甲}} + m_2 V_2' \\
 \frac{1}{2} m_2 V_2^2 &= \frac{1}{2} m_{\text{甲}} V_{\text{甲}}^2 + \frac{1}{2} m_2 V_2'^2 \\
 V_2 &= V_0' + a_3 t \\
 &= \sqrt{3} \text{ m/s} \\
 V_2' &= \frac{m_2 - m_{\text{甲}}}{m_2 + m_{\text{甲}}} V_2 = 0 \text{ m/s} \\
 V_{\text{甲}} &= \frac{2m_2}{m_2 + m_{\text{甲}}} V_2 = \sqrt{3} \text{ m/s} \\
 I &=
 \end{aligned}$$

4. 位移的属性弄错，绝对位移和相对位移搞混

解得 乙 物体在车厢内运动的加速度大小 $a = 3.5 \text{ m/s}^2$ 方向水平向右
 由 $d = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$ 得 货车司机开始刹车到两钢箱发生碰撞时间 $t =$

(2) ~~对甲受力分析得~~ 以向左为正方向
 $-m v_0 = -2m v_{\text{乙}}$
 对乙箱由 $v = v_0 - a t$ 得 乙物体与甲物体

★欣赏部分满分卷：

我国合车常用远光灯的危害
图1



图2

解: (1) ~~初~~ $v_0 = 54 \text{ km/s} = 15 \text{ m/s}$

$$x_{\text{甲}} = v_0 t - \frac{1}{2} a_1 t^2 \quad (1)$$

$$a_2 = \frac{F}{m} = \mu g = 1.5 \text{ m/s}^2$$

$$x_{\text{乙}} = v_0 t - \frac{1}{2} a_2 t^2 \quad (2)$$

$$x_{\text{甲}} + d = x_{\text{乙}} \quad (3)$$

联立(1)(2)(3)解得: $t = -2 \text{ s}$ (舍去)
 $t = 2 \text{ s}$

$$(2) v_{\text{甲}} = v_0 - a_1 t = 11 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{乙}} = v_0 - a_2 t = 12 \text{ m/s}$$

由动量守恒得

$$m v_{\text{甲}} + m v_{\text{乙}} = 2m v_{\text{共}}$$

$$v_{\text{共}} = 11.5 \text{ m/s}$$

$$I = m v_{\text{共}} - m v_{\text{甲}} = 500 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

$$(3) a_3 = \frac{F}{2m} = \mu g = 1.5 \text{ m/s}^2$$

$$v_1 = v_{\text{甲}} = 11 \text{ m/s}$$

$$v_2 = v_1 - a_1 \Delta t = 9 \text{ m/s}$$

$$v_3 = v_{\text{共}} - a_3 \Delta t = 10 \text{ m/s}$$

$$\cancel{x_1} = v_1 \Delta t - \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot \Delta t = 10 \text{ m}$$

$$x_2 = v_{\text{共}} \Delta t - \frac{1}{2} a_3 \Delta t^2 = \frac{93}{4} \text{ m}$$

$$s_1 = x_2 - x_1 = 0.75 \text{ m}$$

设 t_1 时车与货物共速

$$v_{\text{共}} = v_2 + a_2 t_1 \quad (4)$$

$$v_{\text{共}} = v_3 - a_3 t_1 \quad (5)$$

联立(4)(5)得: $t_1 = 0.4 \text{ s}$

$$x_3 = v_2 t_1 + \frac{1}{2} a_2 t_1^2 = 3.68 \text{ m}$$

$$x_4 = v_3 t_1 - \frac{1}{2} a_3 t_1^2 = 3.88 \text{ m}$$

$$s_2 = x_4 - x_3 = 0.2 \text{ m}$$

则甲钢箱左侧与货柜头距离至少为:

$$s = s_1 + s_2 = 0.95 \text{ m}$$

15. (18分)

解: (1)

货车司机开始刹车到两车厢发生撞击



图1

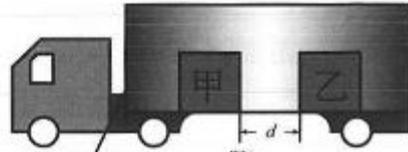


图2

对乙, 牛顿第二定律 $\mu mg = ma_2$ $a_2 = 1.5 \text{ m/s}^2 < a_1 = 2 \text{ m/s}^2$

$$x_1 = v_0 t - \frac{1}{2} a_1 t^2 \quad x_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2$$

$$\text{对货车, } x_2 = v_0 t - \frac{1}{2} a_1 t^2 \quad \text{对乙, } x_2 = v_0 t - \frac{1}{2} a_2 t^2$$

$$d = x_1 - x_2 \quad \text{联立 } t = 2 \text{ s}$$

(2) 发生碰撞前, 对乙, $v_2 = v_0 - a_2 t$ $v_0 = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$

$$\text{对甲, } v_1 = v_0 - a_1 t$$

以向右为正方向, 对甲、乙整体, 碰撞过程中

$$\text{动量守恒定律 } m v_1 + m v_2 = 2m v$$

$$\text{对甲, 动量定理 } I = m v - m v_1 \quad m = 10^3 \text{ kg}$$

$$I = 5 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m/s} \quad \text{方向水平向右}$$

均

(3) 对甲、乙整体, 碰撞后, 对甲、乙整体 $\mu_2 m g = 2m a_3$

$$\Delta t \text{ 内 } s = x_2 - x_1 = x_3 - x_4$$

$$\text{对车, } x_4 = v_0 t - \frac{1}{2} a_1 t^2$$

$$v_1 = v_0 - a_1 t \quad v_1 = v_0 - a_1 t$$

$$\text{对甲、乙, } x_3 = v_0 t - \frac{1}{2} a_3 t^2$$

$$v_2 = v_0 - a_2 t \quad v_2 = v_0 - a_2 t$$

货车以 $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$ 加速过程中, $v_1 + a_2 t_1 = v_2 - a_2 t_1$

$$s' = v_1 t_1 - \frac{1}{2} a_1 t_1^2 - (v_2 t_1 - \frac{1}{2} a_2 t_1^2) - (v_1 t_1 - \frac{1}{2} a_2 t_1^2)$$

甲车厢前缘与货柜头距离 $s \geq 2 \geq s'$ 联立解得 $s' \geq 0.95 \text{ m}$
故甲车厢前缘与货柜头距离至少为 0.95 m

$$V_0 = 15 \text{ m/s}$$

11) ∵ 乙布条扯断
 $\mu mg = ma_2$

$$a_2 = 1.5 \text{ m/s}^2$$

甲随车动 ∴ $a_{甲} = a_{车}$

$$V_{甲} - \frac{1}{2} a_{甲} t^2 = V_{乙} t + V_{甲} t - \frac{1}{2} a_{甲} t^2 = V_{乙} t - \frac{1}{2} a_2 t^2$$

解得 $t = 2 \text{ s}$

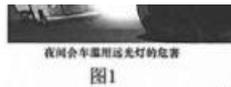


图1



图2

~~乙~~ 甲乙两物体初速度为 $V_0 = 15 \text{ m/s}$

14)

$$V_{甲末} = V_0 - a_1 t = 11 \text{ m/s}$$

$$V_{乙末} = V_0 - a_2 t = 12 \text{ m/s}$$

由动量定理

$$mV_{甲} + mV_{乙} = (m+m)V_{共}$$

解得 $V_{共} = \frac{23}{2} \text{ m/s}$

∴ 对甲: $I = m \Delta V = m(V_{共} - V_{甲末})$

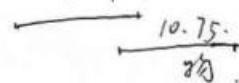
$\Delta V = V_{共} - V_{甲末}$ 解得 $I = 500 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

13) $\mu_2 mg = 2m a_{共}$ $a_{共} = 1.5 \text{ m/s}^2$

$$V_{车} = 11 \text{ m/s}$$

1s内: $x_{车} = V_{车} \times 1s - \frac{1}{2} a_1 1s^2 = 10 \text{ m}$

$x_{物} = V_{物} \times 1s - \frac{1}{2} a_2 1s^2 = 10.75 \text{ m}$



∴ 此时货车加速, 当与车共速时 $\Delta x = 0.75 \text{ m}$ ∴ $a_{共} = 1.5 \text{ m/s}^2$ $\Delta x = 1 \text{ m/s}^2$
 ∴ 会一起运动。

$$V_{车}' = V_{车} - a_1 \cdot 1s = 9 \text{ m/s} \quad V_{物}' = V_{物} - a_2 \cdot 1s = 10 \text{ m/s}$$

$$V_{车}' + a_2 t' = V_{物}' - a_2 t' \quad \text{解得 } t' = 0.4 \text{ s}$$

$$x_{车}' = V_{车}' t' + \frac{1}{2} a_2 t'^2 = 3.68 \text{ m} \quad x_{物}' = V_{物}' t' - \frac{1}{2} a_2 t'^2 = 3.88 \text{ m}$$

$$\Delta d' = x_{物}' + \Delta x_{物} - x_{车}' - \Delta x_{车}' = 0.95 \text{ m}$$

五、复习备考建议

纵观全卷, 学生得分较低的题目几乎不是难度大的题目, 如第2、4、6、7、14五道题可以反映出各单位在一轮复习过程中对新情景融合题目的渗透量学还是不足。因此提出以下建议:

1. 回归教材、重视概念

新课标的高考命题要求就是要回归教材, 命题需要能从教材找到原型, 所以在高三复习的时候不能总是抱着那一本“一轮复习资料”, 必须时刻让学生回归教材, 熟悉教材上提到的每一个知识点, 包括一些物理史, 应该以教材为主, 以“一轮复

习资料”为辅的复习方式。

在概念的学习上应该重视“为什么”，注重原理的推导，有些东西看似对解题没什么直接作用，但是在推导的过程可以促使学生更好地理解概念。只有对概念熟透，才能应对灵活的问题，才能“以不变应万变”。

2.提高对计算能力的要求

从2023年广东高考卷和以往年份的对比，可以很明显看出2023年的广东物理高考卷的计算量明显多了起来。没有复杂的数学原理，但是整张卷充满四则混合运算，这对学生的基础能力要求略有提高。所以在接下来的备考应该重视对于计算能力的培养，不能再局限于对以往广东卷不用计算的印象。

3.学会抽丝剥茧，把情境形成模型再浓缩为物理规律

考试命题已由原来的“注意物理知识在生产、生活等方面的广泛应用”变为“注意物理知识在日常学习生活、生产劳动实践等方面的广泛应用，大力引导学生从“解题”向“解决问题”转变”。

如今的广东卷注重情景命题，学生需要从情景中抽丝剥茧理解出模型，所以熟悉生活、生产场景可以降低抽取模型的难度。

4.注重关键能力的培养，特别是底层思维的培养，不死记硬背一些二级结论

通过情境抽取物理模型、从题干中找出隐藏条件进而推理出其他所需的结论、数学运算等相关能力都是解题必需的，复习中要把一些规律的推导提升到课堂重点的层面，重视“知识的前世今生”，减少对二级结论的依赖。