

高考物理阅卷评分标准

有关高考阅卷的评分标准，现在将物理大题的评分细则介绍给大家，希望对将要参加高考的考生有所帮助。

一、**只看公式，不看文字**。这个应该是与高中物理老师对大家的要求最不相同的地方。高中物理老师要求大家平时解题要养成良好习惯，列公式一定要写出必要的文字说明。这是对的，这有助于我们更好的理解知识点，养成更好的解题习惯。但其实，高考物理大题进行评分时，文字说明是没有分的，也就是说，你写了，不多得分；不写，也不扣分。所以，在高考答题时，对于不确定该写什么文字说明时，不写是最好的选择。当然，能写出最好，这样更利于阅卷老师理解你的解题思路。

二、**等价给分**。高考的评分标准中往往会给出一题的多种解答，以及每种解答中每一步骤的给分原则。但是，在阅卷的过程中，还是会出现某个学生用了与评分标准中的每一种解答方式都不一样的解答。此时的阅卷原则是等价给分。也就是说，只要公式是一级公式，也确实能推出正确答案的，就给满分。如果其中的某个公式应用错误而导致结果不正确的，那么，根据标准答案的解答方式来判断这个公式的重要性，再经过商讨给分。

三、**只看对的，不看错的**。高考阅卷时，对于必要的公式，高考的阅卷方式是，只要与本题有关的公式都写出来了，而且答案正确，那么就给满分。对于一些不相关的公式，写出来也是不扣分的。换句话说，高考阅卷，是只看评分标准中给定的公式来给分的，其他的如果写了，不给分也不扣分。因此，对于不会做的题目，不要一字不答，而应该是把能想到的与本题相关的公式都写上，只要对了就有分。再综合考虑到第二个评分细则，即使你写的公式与标准答案中的都不一样，也是很有可能得分的。

四、**不重复扣分**。这条评分细则应该是又一条容易被学生忽略的。不重复扣分就是指在同一道题目中，如果一个错误犯了两次，那么只按一次来扣分。举个简单的例子。如果某道题的第一问答案应该是1，第二问的答案是它的两倍，也就是2，但学生把第一问结果做错了，答案写成了2，那么自然，第二的答案就成了4，在这种情况下，是只扣第一问的分的，也就是说，第二问给满分。这也是物理阅卷与数学不一样的地方，物理阅卷认为，错误只在第一问，第二问的过程没错，结果的错误也仅仅是第一问造成的，因此，第一问的分扣掉后，第二问就不再重复扣了。这也提醒大家，即使第一问不能保证做对了，做第二问也不要有任何压力，即使第一问错了，第二问一样可以得到满分。

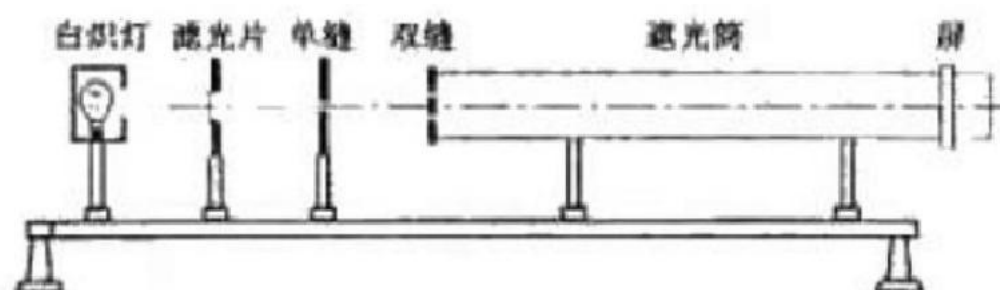
五、**只看物理公式和答案，不看数学运算过程**。这条原则就是告诉我们，在物理试卷中，能不出现数学运算就不要出现，因为只有公式和最后的答案是给分点。应用物理过程推导出的数学运算过程再精彩也是没分的，在草稿纸上进行就可以了。举个简单的例子。2010高考北京卷最后一题的最后一问，由于应用的物理公式在前两问都已出现，最后一问只是应用之前两问的物理公式进行数学推导，而推导过程是没有给分点的，因此，最后一问的8分，给分点仅仅在于最后的答案。答案对了，给满分8分；答案错了，8分全扣。中间的数学运算过程再阅卷过程中根本不看。所以，在高考答题时一定要注意，物理公式一定写全。近年高考喜欢将物理与数学知识综合应用的综合题作为压轴大题，遇到这种题就要看清楚，如果仅仅是数学运算推导，建议考生先放下，做其他题，有时间再做此题。因为，这种题的数学运算相对复杂，过程还没有给分点，很可能算了半天最后答案算错了而导致没分，还浪费了宝贵的答题时间，这就得不偿失了。

2006年高考物理评分细则及 2007年高考物理备考建议

一、2006年高考物理试题及参考答案和评分参考

22. (17分)

(1) 利用图中装置研究双缝干涉现象时，有下面几种说法：



- A. 将屏移近双缝，干涉条纹间距变窄
- B. 将滤光片由蓝色的换成红色的，干涉条纹间距变宽
- C. 将单缝向双缝移动一小段距离后，干涉条纹间距变宽
- D. 换一个两缝之间距离较大的双缝，干涉条纹间距变窄
- E. 去掉滤光片后，干涉现象消失

其中正确的是_____

(2) 现要测量某一电压表的内阻。给定的器材有：待测电压表V(量程2V,内阻约4kΩ) 电流表 (量

程1.2mA, 内阻约 mA Ω); 直流电源E (电动势约2.4V, 电阻不计); 固定电阻3个: $R_1=4000\Omega$, $R_2=10000\Omega$, $R_3=15000\Omega$; 电键S 及导线若干。

要求测量时两电表指针偏转均超过其量程的一半。

i. 试从3个固定电阻中选用1个，与其它器材一起电路，并在虚线框内画出测量电路的原理图。(要求电路中题中给定的符号标出。)

ii. 电路接通后，若电压表读数为 U, 电流表读数为 I, 内阻 $R_y= \underline{\hspace{2cm}}$ 。

组成测量
各器材用

画出电路

水平地面
听到由空
 $\Delta t=6.0s$ 。

23. (16分)

天空有近似等高的浓云层，为了测量云层的高度，在上与观测者的距离为 $d=3.0km$ 处进行一次爆炸，观测者气直接传来的爆炸声和由云层反射来的爆炸声时间上相差

试估算云层下表面的高度。已知空气中的声速 $v=\frac{1}{3} km/s$ 。

24. (19分)

一水平的浅色长传送带上放置一煤块(可视为质点)，煤块与传送带之间的动摩擦因数为 μ 。起始时，传送带与煤块都是静止的。现让传送带以恒定的加速度 a_0 开始运动，当其速度达到 v_0 后，便以此速度匀速运动。经过一段时间，煤块在传送带上留下了一段黑色痕迹后，煤块相对于传送带不再滑动。求此黑色痕迹的长度。

25. (20分)

有个演示实验，在上下都是金属板的玻璃盒内，放了许多用锡箔纸揉成的小球。当上下板间加上电压后，小球就上下不停地跳动。现取以下简化模型进行定量研究。

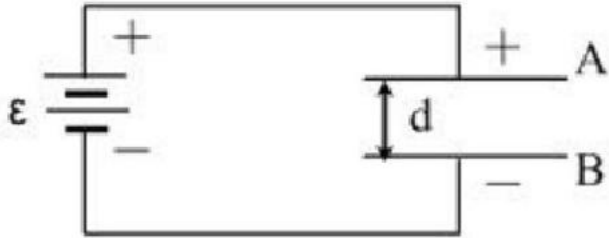
如图所示，电容量为C 的平行板电容器的极板A 和 B 水平放置，相距为d，与电动势为 ε 、内阻可不计的电源相连。设两板之间只有一个质量为 m 的导电小球，小球可视为质点。已知：若小球与极板发生

碰撞，则碰撞后小球的速度立即变为零，带电状态也立即改变，改变后，小球所带电荷符号与该极板相同，电量为极板电量的 α 倍 ($\alpha < 1$)。不计带电小球对极板间匀强电场的影响。重力加速度 g 。

(1) 欲使小球能够不断地在两板间上下往返运动，电动势 ε 至少应大于多少？

(2) 设上述条件已满足，在较长的时间间隔 T 内小球做了很多次往返运动。求在 T 时间内小球往返运动的次数以及通过电源的总电量。

强调语言的规范性



2006年普通高等学校招生全国统一考试
理科综合能力测试参考答案和评分参考

评分说明：

1. 考生如按其他方法或步骤解答，正确的，同样给分；有错的，根据错误的性质，参照评分参考中相应的规定评分。

2. 计算题只有最后答案而无演算过程的，不给分；只写出一般公式但未能与试题所给的具体条件联系的，不给分。

I 卷包括21小题，每小题6分，共126分。

一、选择题：选对的给6分，选错或未选的给0分。

1. C 2. A 3. D 4. A 5. B 6. A 7. D 8. C 9. D
10. B 11. B 12. D 13. C

二、选择题：全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分

14. A 15. B 16. B 17. AD 18. D 19. AC 20. B 21. A

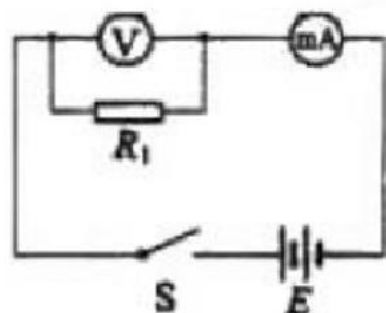
II 卷包括10小题，共174分。

22. (17分)

(1) ABD

(2) i. 如图所示

ii.
$$\frac{R_1 U}{R_1 I - U}$$



评分参考

i

问 7 分；i 问 4 分， R_1 用 4000Ω 代入的同样给分。

23. (16分)

如图，A 表示爆炸处，O 表示观测者所在处，h 表示云层下表面的高度。用 t_1 表示爆炸声直接传到 O 处所经时间，则有

$$d = vt_1 \quad (1)$$

用 t_2 表示爆炸声经云层反射到达 O 处所经时间，因为入射角等于反射角，故有

$$2\sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + h^2} = vt_2 \quad (2)$$

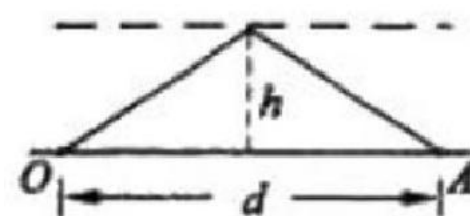
已知 $t_2 - t_1 = \Delta t$

联立 (1)、(2)、(3) 式，可得 (3)

$$h = \frac{1}{2}\sqrt{(v\Delta t)^2 + 2dv\Delta t}$$

代入数值得

$$h = 2.0 \times 10^3 \text{ m} \quad (4)$$



(5)

评分参考：①、②式各5分，④、⑤式共6分。

24.（19分）

根据“传送带上有黑色痕迹”可知，煤块与传送带之间发生了相对滑动，煤块的加速度 a 小于传送带的加速度 a_0 。根据牛顿定律，可得

$$a = \mu g \quad \text{①}$$

设经历时间 t ，传送带由静止开始加速到速度等于 v_0 ，煤块则由静止加速到 v ，有

$$v_0 = at \quad (2)$$

$$v = at \quad (3)$$

由于 $a < a_0$ ，故 $v < v_0$ ，煤块继续受到滑动摩擦力的作用。再经过时间 t' ，煤块的速度由 v 增加到 v_0 ，有

$$v_0 = v + at' \quad (4)$$

此后，煤块与传送带运动速度相同，相对于传送带不再滑动，不再产生新的痕迹。

设在煤块的速度从0增加到 v_0 的整个过程中，传送带和煤块移动的距离分别为 s_0 和 s ，有

$$s_0 = \frac{1}{2} a_0 t^2 + v_0 t' \quad (5)$$

$$s = \frac{v_0^2}{2a} \quad (6)$$

传送带上留下的黑色痕迹的长度

$$l = s_0 - s \quad (7)$$

由以上各式得

$$l = \frac{v_0^2 (a_0 - \mu g)}{2\mu a_0 g} \quad (8)$$

评分参考：①式1分，②、③、④式各2分，⑤式4分，⑥式3分，⑦式1分，⑧式4分。

25. (20分)

(1) 用 Q 表示极板电荷量的大小， q 表示碰后小球电荷量的大小。要使小球能不停地往返运动，小球所受的向上的电场力至少应大于重力，即

$$q \frac{\varepsilon}{d} > mg \quad (1)$$

其中

$$q = \alpha Q \quad (2)$$

又有

$$Q = C\varepsilon \quad (3)$$

由①②③式得

$$\varepsilon > \sqrt{\frac{mgd}{\alpha C}} \quad (4)$$

(2) 当小球带正电时，小球所受电场力与重力方向相同，向下做加速运动。以 a_1 表示其加速度， t_1 表示从A板到B板所用的时间，则有

$$q \frac{\varepsilon}{d} + mg = ma_1 \quad (5)$$

$$d = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad (6)$$

当小球带负电时，小球所受电场力与重力方向相反，向上做加速运动。以 a_2 表示其加速度， t_2 表示从B板到A板所用的时间，则有

$$q \frac{\varepsilon}{d} - mg = ma_2$$

⑧

小球往返一次共用的时间为 (t_1+t_2) ，故小球在 T 时间内往返的次数

$$n = \frac{T}{t_1 + t_2} \quad \text{⑨}$$

由以上有关各式得

$$d \equiv \frac{\frac{1}{2}a_2 t_2^2 T}{\sqrt{\frac{2md^2}{\alpha C \varepsilon^2 + mgd}} + \sqrt{\frac{2md^2}{\alpha C \varepsilon^2 - mgd}}} \quad \text{⑩}$$

小球往返一次通过电源的电量为 $2q$ ，在 T 时间内通过电源的总电量

$$Q' = 2qn \quad \text{H}$$

由⑩a式可得

$$Q' = \frac{2\alpha C \varepsilon T}{\sqrt{\frac{2md^2}{\alpha C \varepsilon^2 + mgd}} + \sqrt{\frac{2md^2}{\alpha C \varepsilon^2 - mgd}}} \quad \text{12}$$

评分参考：第(1)问6分，①式2分，②、③式各1分，④式2分。第(2)问14分，⑤、⑦式各2分，⑥、⑧式各1分，⑨式2分，⑩式3分，日式2分，12式1分。

强调 1 国标的科学性 例 考生如按其他方法或步骤解答，正确的，同样给分；有错的，根据错误的性质，参照评分参考中相应的规定评分。

提倡科学思维。反对死记硬备。提倡发散思维。反对生搬硬套。

2 公正性 例 计算题只有最后答案而无演算过程的，不给分；只写出一般公式但未能与试题所给的具体条件联系的，不给分。

防止公式罗列。禁止抄袭。

3 合理性 例 25题的分数分配

4 人性化 例 R_1 用 4000Ω 代入的同样给分。

二、2006年高考物理评分细则的制定

1) 为什么要制定评分细则

1 不同人对国标的理解不同 如：演算过程；错误的性质

例1:有同学的解：根据空气中的声速为 $\frac{1}{3} \text{ km/s}$ ，爆炸声由空气直接传到观察者的传播距离为3.0km，

可知爆炸声直接传播用时为9s。

观察者听到由空气直接传播的爆炸声和由云层反射来的爆炸声时间上相差6.0s。可知爆炸声由云层反射传播总时间为15s。

由于只听到两声爆炸声，故不计，经云层和地面间多次反射，而只考虑一次反射。

由声速为 $\frac{1}{3}$ km/s，声音传播时间为15s，则爆炸声经云层反射传播的距离为5km。

根据入射角等于反射角，由勾股定律可知云层高度为2.0km。

例2:有同学的解:

$t_1=\frac{d}{v}$
 $t_2=t_1+\Delta t$

$$t_3=\sqrt{\left(\frac{t_2}{2}\right)^2-\left(\frac{t_1}{2}\right)^2}$$

$$h=vt_3$$

得 $h=2.0\times10^3\text{m}$

⑤

2

不同人对不同解法的权重认识不同

例24题公式解法和图像解法的分数分配

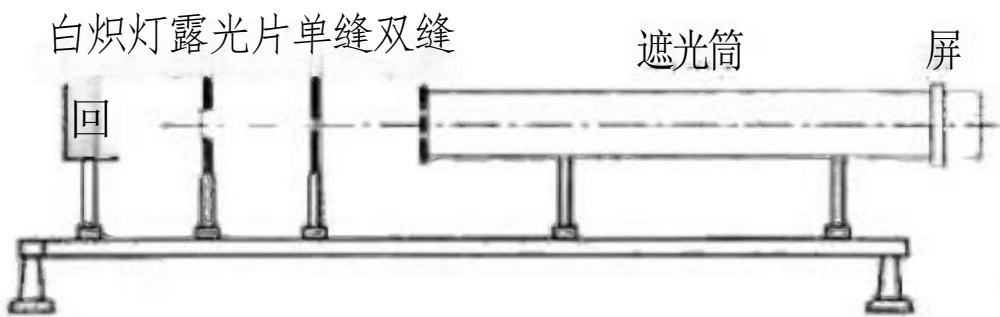
3

为了公平；公正；合情；合理；方便地进行阅卷。

例22题的得分点设计

2)、2006年高考物理评分细则

(1)利用图中装置研究双缝干涉现象时，有下面几种说法：



- A. 将屏移近双缝，干涉条纹间距变窄
- B. 将滤光片由蓝色的换成红色的，干涉条纹间距变宽
- C. 将单缝向双缝移动一小段距离后，干涉条纹间距变宽
- D. 换一个两缝之间距离较大的双缝，干涉条纹间距变窄
- E. 去掉滤光片后，干涉现象消失

其中正确的是_____

(2)现要测量某一电压表区的内阻。给定的器材有：待测电压表V(量程2V, 内阻约4kΩ)电 流 表 （ 量

程1. 2mA, 内阻 约 mAΩ); 直流电源E(电动势约2. 4V,电阻不计);固定电阻3个：
R₁=4000Ω,R₂=10000Ω, R₃=15000Ω; 电 键S 及导线若干。

要求测量时两电表指针偏转均超过其量程的一半。

i. 试从3个固定电阻中选用1个，与其它器材一起
电路，并在虚线框内画出测量电路的原理图。（要求电路
用题中给定的符号标出。）

ii. 电路接通后，若电压表读数为 U, 电流表读数为 I,
内 阻 Ry= _____0

组成测量
中各器材

画出电路

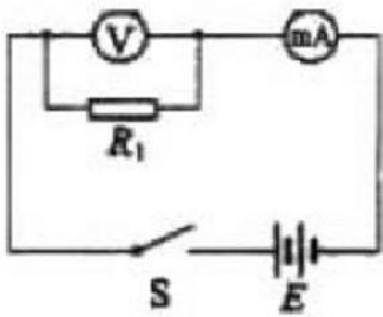
参考答案

22. (17分)

(1)ABD

(2) i. 如图所示

ii. $\frac{R_1 U}{R_1 I - U}$



评分参考：第(1)小题6分，

每选对一个给2分，有选错的不给这6分。第(2)

小题11分，其中i 问 7 分；ii 问 4 分， R_1 用 4000Ω 代入的同样给分

。 22题评分细则

1. 6分(得分点：0分、2分、4分、6分)

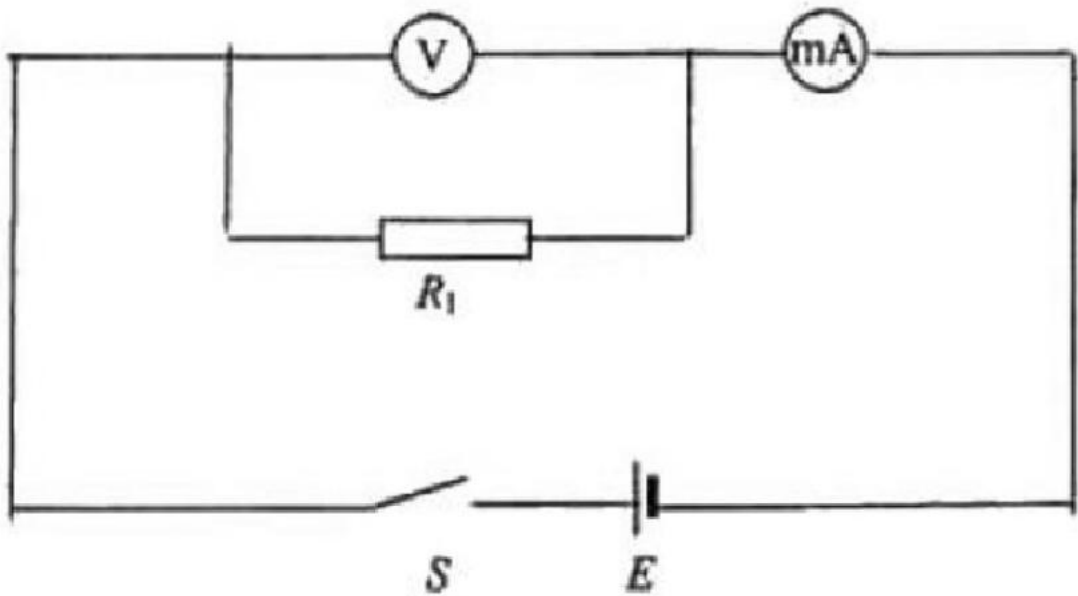
标 答：ABD (每选对一个得2分，有选错的6分全扣。)

2. 11分

给分原则：原理图不正确，11分全扣

原理图正确但不规范，扣原理图分但不影响结果分

原 理 图 7 分



电压表内阻4分

标答： $\frac{R_1 U}{R_1 I - U}$ 或 $\frac{U 4000\Omega}{I 4000\Omega - U}$ 或 $4000 - 0$ (Ω)

或 $\frac{R_1 U}{R_1 I_A - U}$ 或 $\frac{U 4000}{I_A 4000 - U} \Omega$

a. 原理图中没有标注s、E 符 号；mA 标注成A;s 标 成k、E 标成 ϵ 原理图都给分。

b. R_1 若标注成r 或 R, 但有说明 $r(R)=4000\Omega$, 原理图给分。

c.①开关 未 画；

②电源不是用符号表示，而注明成“直流电源”；

③电表符号上有直线贯通，扣原理图分，不影响电压表内阻结果分。

d. 原理图中出现两个电键开关，原理图错，扣11分。

e. 原理图中电阻未标注，原理图错，扣11分。

(得分点0分、4分、7分、11分)



23 . (16分)

天空有近似等高的浓云层，为了测量云层的高度，在水平地面上与观测者的距离为 $d=3.0\text{km}$ 处进行

一次爆炸，观测者听到由空气直接传来的爆炸声和由云层反射来的爆炸声时间上相差 $\Delta t=6.0\text{s}$ 。 试估算云

层下表面的高度。已知空气中的声速 $v=\frac{1}{3}\text{km/s}$ 。

参考答案和评分参考

23. (16分)

如图，A 表示爆炸处，O 表示观测者所在处，h 表示云层下表面的高度。用 t_1 表示爆炸声直接传到 O 处所经时间，则有

$d=vt_1$ ①

用 t_2 表示爆炸声经云层反射到达O 处所经时间，因为入射角等于反射角，故有

$2\sqrt{(\frac{d}{2})^2 + h^2} = vt_2$ ②

已知 $t_2-t_1=\Delta t$ ③

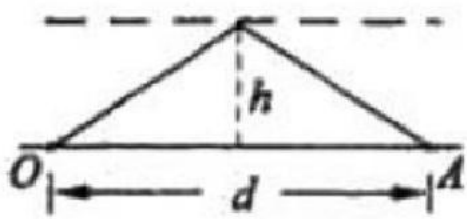
联立①、②、③式，可得

$h = \frac{1}{2}\sqrt{(v\Delta t)^2 + 2dv\Delta t}$ ④

代入数值得

$h=2.0\times 10^3\text{m}$ ⑤

评分参考：①、②式各5分， ④、⑤式共6分。



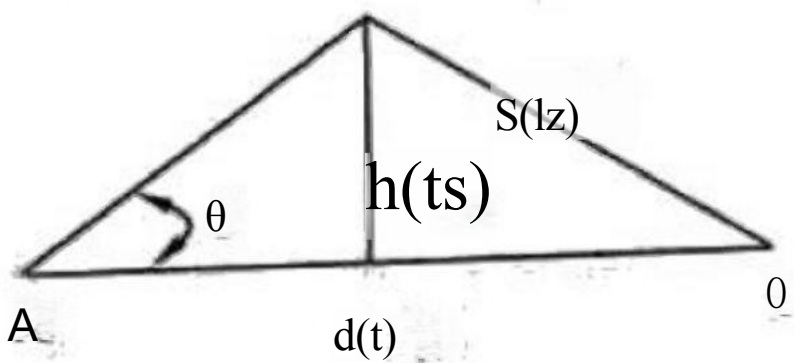
23题评分细则

方法一：(国家标准)

用 t_1 表示爆炸声从A 直接传到 O 处所经时间，有： $d=vt_1$

① (5 分)

用 t_2 表示爆炸声从A 经云层反射到达O 处所经时间，因为入 射角等于反射角，有：



$2\sqrt{(\frac{d}{2})^2 + h^2} = vt_2$ ② (5 分)

已知： $t_2-t_1=\Delta t$ ③

联立，得： $h=\frac{1}{2}\sqrt{(v\Delta t)^2 + 2dv\Delta t}$ ④ (3 分)

得： $h=2.0\times 10^3\text{m}$ (或 $h=2.0\text{km}$)⑤(3 分)

无④式 { ⑤式正确，得④⑤式的 6 分
⑤式错误，④⑤式不给分，若⑤式仅有效数字不正确，则只扣⑤式3分

④式错误，⑤式无论正误都不给分。

方法二：

由 $t_1=\frac{d}{v}$ 得 $t_1=9\text{s}$ ① (5 分)
由 $t_2=t_1+\Delta t$ 得： $t_2=15\text{s}$ ③
由 $h=\sqrt{(\frac{s}{2})^2 - (\frac{d}{2})^2}$ ④ (3 分)

⑤(3分)

由 $s=vt_2$ 得 : $s=5.0\times 10^3\text{m}$ ②(5 分)

方法三：

由 $v\Delta t = 2\sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + h^2} - d$ ①②④ (13分), 得 $h=2.0\times 10^3\text{m}$ ⑤(3分)

方法四：

由 $t_1=\frac{d}{v}$ 得 $t_1=9\text{s}$ ①(5分) 由 $t_2=t_1+\Delta t$ 得 : $t_2=15\text{s}$ ③

$$\cos\theta=\frac{vt_1}{vt_2}=\frac{t_1}{t_2}=\frac{3}{5}, \quad \text{tg}\theta=\frac{h}{d/2}$$

② ④ (8 分

得 $h=2.0\times 10^3\text{m}$ ⑤(3 分)

方法五：

$$t_1=\frac{d}{v}$$

① (5 分) $t_2=t_1+\Delta t$ ③

$$t_3=\sqrt{\left(\frac{t_2}{2}\right)^2 - \left(\frac{t_1}{2}\right)^2}$$

$h=vt_3$

②④ (8 分), 得 $h=2.0\times 10^3\text{m}$ ⑤ (3 分)

24 . (19分)

一水平的浅色长传送带上放置一煤块(可视为质点),煤块与传送带之间的动摩擦因数为 μ 。起始时,传送带与煤块都是静止的。现让传送带以恒定的加速度 a_0 开始运动,当其速度达到 v_0 后,便以此速度匀速运动。经过一段时间,煤块在传送带上留下了一段黑色痕迹后,煤块相对于传送带不再滑动。求此黑色痕迹的长度。

参考答案和评分参考

24 . (19分)

根据“传送带上有黑色痕迹”可知，煤块与传送带之间发生了相对滑动，煤块的加速度a 小于传送带的加速度a₀。根据牛顿定律，可得

$a=\mu g$ ①

设经历时间t， 传送带由静止开始加速到速度等于v₀，煤块则由静止加速到v， 有

$$V_o=a_0t \tag{2}$$

$$v=at \tag{3}$$

由于 $a<a_0$ ，故 $v<v_0$ ，煤块继续受到滑动摩擦力的作用。再经过时间 t' ，煤块的速度由 v 增加到 v_0 ，有 $V_o=v+at'$ $\tag{4}$

此后，煤块与传送带运动速度相同，相对于传送带不再滑动，不再产生新的痕迹。

设在煤块的速度从0增加到 v_0 的整个过程中，传送带和煤块移动的距离分别为 s_0 和 s ，有

$$s_0 = \frac{1}{2}a_0t^2 + v_0t' \tag{5}$$

$$s = \frac{v_0^2}{2a} \tag{6}$$

传送带上留下的黑色痕迹的长度

$$l=s_0 -s \tag{7}$$

由以上各式得

$$l = \frac{v_0^2(a_0 - \mu g)}{2\mu a_0 g} \tag{8}$$

评分参考：①式1分，②、③、④式各2分，⑤式4分，⑥式3分，⑦式1分，⑧式4分。

2 4 题 评 分 细 则

解 法1:1、煤块加速度，加速度公式 $a=\mu g$ (1) (1 分)

2、速度变化传送带 $V_o=a_0t$ (2) (2 分)

煤 块 1 $v=at$ (3) (2 分)

煤 块 2 $v_o=v+at'$ (4) (2 分)

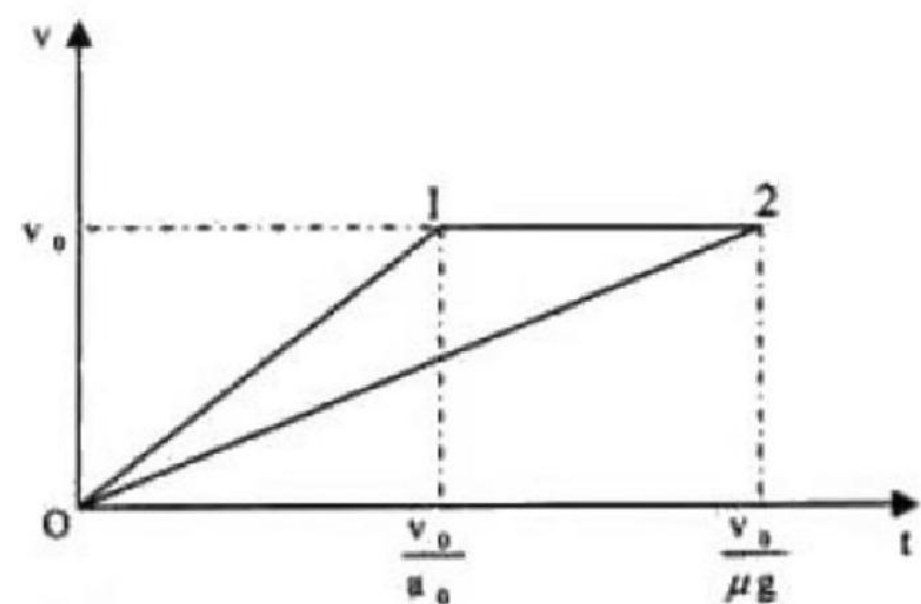
整个过程路程的变化，传送带： $s_0 = \frac{1}{2}a_0t^2 + v_0t'$ (5) (4 分)

煤块： $s=\frac{v_0^2}{2a}$ ，($\mu mgs=\frac{1}{2}mv_0^2$ ； $s=\frac{1}{2}a(t+t')^2$) (6) (3 分)

痕迹长度： $l=s_0-s$ (7) (1 分)

$$l = \frac{v_0^2(a_0 - \mu g)}{2\mu ga_0} \tag{8} \quad (4 分)$$

解法2：



1、画 出 图O1, 坐 标 值 清 楚， 7分
。

2、画 出 图O2, 坐 标 值 清 楚， 7分

坐标值如果是用其他符号表示，必须有相应的公式支持才能得分。

$$\frac{1}{2} \left(\frac{v_0}{\mu g} - \frac{v_0}{a_0} \right) \cdot v_0 = s \quad (1 \text{ 分})$$

$$s = \frac{v_0^2 (a_0 - \mu g)}{2 \mu g a_0} \quad (4 \text{ 分})$$

解法3：

从开始到时刻 $\frac{v_0}{a_0}$ ，煤块与传送带之间的相对位移：

$$\Delta s_1 = \frac{1}{2} \left(v_0 - \mu g \cdot \frac{v_0}{a_0} \right) \cdot \frac{v_0}{a_0} \quad (7 \text{ 分})$$

从时刻 $\frac{v_0}{a_0}$ 到 $\frac{v_0}{\mu g}$ ，煤块与传送带之间的相对位移：

$$\Delta s_2 = \frac{1}{2} \left(v_0 - \mu g \cdot \frac{v_0}{a_0} \right) \cdot \left(\frac{v_0}{\mu g} - \frac{v_0}{a_0} \right) \quad (7 \text{ 分})$$

总的相对位移

$$\Delta s = \Delta s_1 + \Delta s_2 = \frac{1}{2} \left(v_0 - \mu g \cdot \frac{v_0}{a_0} \right) \cdot \frac{v_0}{\mu g} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\Delta s = \frac{v_0^2 (a_0 - \mu g)}{2 \mu g a_0} \quad (4 \text{ 分})$$

解法4：

解法5：

对煤块：a= μ g, μmg(t₁+t₂)mvo

$$S_1=\frac{1}{2}a(t_1+t_2)^2=\frac{1}{2}\frac{v_0^2}{\mu g}$$
 (7 分)

传送带：vo=aoti

$$S_2=\frac{1}{2}a_0t_1^2+v_0t_2=\frac{1}{2}a_0\left(\frac{v_0}{a_0}\right)^2+v_0\left(\frac{v_0}{\mu g}-\frac{v_0}{a_0}\right)=\frac{v_0^2}{\mu g}-\frac{v_0^2}{2a_0}$$
 (7 分)

煤块相对于传送带的位移为：

$$l=S_2-S_1=\frac{v_0^2}{2\mu g}-\frac{v_0^2}{2a_0}$$
 (1+4分)

解法5：

$$\text{对煤块: } S_1 = \frac{0+v_0}{2}(t_1+t_2) = \frac{v_0}{2} \frac{v_0}{\mu g} = \frac{v_0^2}{2\mu g} \quad (7 \text{ 分})$$

$$\text{对传送带: } S_2 = \frac{0+v_0}{2}t_1 + v_0t_2 = \frac{v_0}{2} \frac{v_0}{a_0} + v_0\left(\frac{v_0}{\mu g} - \frac{v_0}{a_0}\right) = \frac{v_0^2}{\mu g} - \frac{v_0^2}{2a_0} \quad (7 \text{ 分})$$

$$\text{煤块相对于传送带的位移 } l = S_2 - S_1 = \frac{v_0^2}{2\mu g} - \frac{v_0^2}{2a_0} \quad (1 \text{ 分} + 4 \text{ 分})$$

解法6:

第一阶段相对位移

$$\Delta S_1 = \frac{1}{2}a_0t_1^2 - \frac{1}{2}at_1^2 = \frac{1}{2}a_0\left(\frac{v_0}{a_0}\right)^2 - \frac{1}{2}\mu g\left(\frac{v_0}{a_0}\right)^2 \quad (7 \text{ 分})$$

第二阶段相对位移:

$$\begin{aligned} \Delta S_2 &= v_0t_2 - \left[\frac{1}{2}a(t_1+t_2)^2 - \frac{1}{2}at_1^2\right] \\ &= v_0\left(\frac{v_0}{\mu g} - \frac{v_0}{a_0}\right) - \left[\frac{1}{2}\mu g\left(\frac{v_0}{\mu g}\right)^2 - \frac{1}{2}\mu g\left(\frac{v_0}{a_0}\right)^2\right] \end{aligned} \quad (7 \text{ 分})$$

$$= \frac{v_0^2}{2\mu g} - \frac{v_0^2}{a_0} + \frac{1}{2}\mu g \frac{v_0^2}{a_0^2}$$

总相对位移:

$$\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 = \frac{v_0^2}{2\mu g} - \frac{v_0^2}{2a_0} \quad (1 \text{ 分} + 4 \text{ 分})$$

25. (20分)

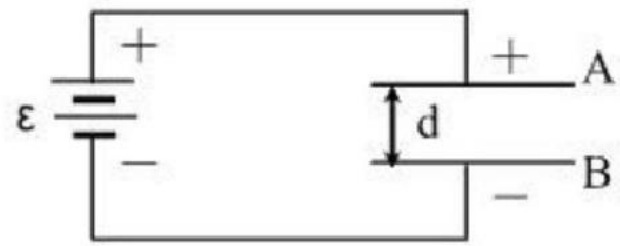
有个演示实验，在上下都是金属板的玻璃盒内，放了许多用锡箔纸揉成的小球。当上下板间加上电压后，小球就上下不停地跳动。现取以下简化模型进行定量研究。

如图所示，电容量为C的平行板电容器的极板A和B水平放置，相距为d，与电动势为ε、内阻可不计的电源相连。设两板之间只有一个质量为m的导电小球，小球可视为质点。已知：若小球与极板发生

碰撞，则碰撞后小球的速度立即变为零，带电状态也立即改变，改变后，小球所带电荷符号与该极板相同，电量为极板电量的 α 倍 ($\alpha \ll 1$)。不计带电小球对极板间匀强电场的影响。重力加速度 g 。

(1) 欲使小球能够不断地在两板间上下往返运动，电动势 ε 至少应大于多少？

(2) 设上述条件已满足，在较长的时间间隔 T 内小球做了很多次往返运动。求在 T 时间内小球往返运动的次数以及通过电源的总电量。



参考答案和评分参考

25 . (20分)

(1) 用Q 表示极板电荷量的大小，q 表示碰后小球电荷量的大小。要使小球能不停地往返运动，小球所受的向上的电场力至少应大于重力，即

$$q\frac{\varepsilon}{d}>mg$$

①

其中

$$q=\alpha Q$$

②

又有

$$Q=Ce$$

③

由①②③式得

$$\varepsilon>\sqrt{\frac{mgd}{\alpha C}}$$

④

(2) 当小球带正电时，小球所受电场力与重力方向相同，向下做加速运动。以a₁ 表示其加速度，ti 表示从A 板 到B 板所用的时间，则有

$$q\frac{\varepsilon}{d}+mg=ma_1$$

⑤

$$d=\frac{1}{2}a_1t_1^2$$

⑥

当小球带负电时，小球所受电场力与重力方向相反，向上做加速运动。以a₂ 表示其加速度， t₂ 表示从 B 板 到A 板所用的时间，则有

$$q\frac{\varepsilon}{d}-mg=ma_2$$

⑦

$$d=\frac{1}{2}a_2t_2^2$$

⑧

小球往返一次共用的时间为 (t₁+t₂)， 故小球在T 时间内往返的次数

$$n=\frac{T}{t_1+t_2} \tag{9}$$

由以上有关各式得

$$n=\frac{T}{\sqrt{\frac{2md^2}{\alpha C\varepsilon^2+mgd}}+\sqrt{\frac{2md^2}{\alpha C\varepsilon^2-mgd}}} \tag{10}$$

小球往返一次通过电源的电量为2q, 在 T 时间内通过电源的总电量

$Q'=2qn$ H

由⑩a 式可得

$$Q' = \frac{2\alpha C \varepsilon T}{\sqrt{\frac{2md^2}{\alpha C \varepsilon^2 + mgd}} + \sqrt{\frac{2md^2}{\alpha C \varepsilon^2 - mgd}}} \quad 12$$

评分参考：第(1)问6分，①式2分，②、③式各1分，④式2分。第(2)问14分，⑤、⑦式各2分，⑥、⑧式各1分，⑨式2分，⑩式3分，H 式2分，12式1分。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/626234214140011012>