

摸底测

—— 我的水平怎么样

07 高考大预测

【试卷点评】 本试卷是根据《考试大纲》的要求,结合现行高考的命题趋势、试卷结构进行命题。紧紧围绕高考的重点、热点知识设置题目,突出基础知识与实际相结合,比如:万有引力在天体研究中的应用、能源的利用及环境保护等。强化解题方法及思维过程的培养。整个试卷的难易程度与高考基本相一致。从现行高考的总体情况看,试题的难度在逐年下降,中档题占主要成分。2006年高考试卷中中档题占80%左右,因此在今后的学习中,重点落在中档题目上,强化基本的解题方法和技巧,不必追求过程过于复杂,难度较大的题目,也不要因高考题目的逐年更新,而去追求过新的题目。无论试题如何变化,万变不离其宗,只要稳扎稳打,夯实基础,都可以化难为易,化繁为简。

本卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。满分150分,测试时间为120分钟。

第Ⅰ卷(选择题 共60分)

一、选择题(本题包括12小题,共60分。每小题给出的四个选项中,有的只有一个选项正确,有的有多个选项正确,全部选对的得5分,选对但不全的得2.5分,有选错或不答的不能得分)

1. 2006年3月24日,由中国自行研究、设计的世界上第一个全超导非圆截面托卡马克 EAST 核聚变实验装置(又称“人造太阳”),已成功完成首次工作调试。由于它和太阳产生能量的原理相同,都是热核聚变反应,所以被外界称为“人造太阳”。“人造太阳”的原理,就是在这台装置的真空室内加入少量氢的同位素氘和氚,使其在一定条件下发生聚变反应,反应过程中会产生巨大的能量。核聚变的主要原料是氘,在海水中含量极其丰富。已知氘核(${}^2_1\text{H}$)的质量为 2.0136 u ,中子(${}_0^1\text{n}$)的质量为 1.0087 u ,氦核(${}^3_2\text{He}$)的质量为 3.0150 u , $1\text{ u} = 931.5\text{ MeV}$,则下列说法中正确的是



- A. 两个氦核聚变成一个 ${}^3_2\text{He}$ 所释放的核能为 3.26 MeV
 B. 两个氦核聚变成一个 ${}^3_2\text{He}$ 所释放的核能为 3.16 MeV
 C. 两个氦核聚变成一个 ${}^3_2\text{He}$ 所释放的核能为 4.26 MeV
 D. 与这种受控核聚变比较,核裂变反应堆产生的废物具有放射性

2. 如图 5-1 所示,某原子从量子数为 3 的能级,向低能级跃迁时能发出三种不同频率的光子 a、b、c,则下列判断正确的是

- A. 如果 c 光恰能使某种金属发生光电效应,则 b 光一定能使该金属发生光电效应
 B. 如果分别用 a、b、c 三种光,做同一双缝干涉实验,则可观察到 b 光相邻两条明纹间的距离最大
 C. 如果 a、b、c 三种光同在玻璃中传播时, a 光的传播速度最大
 D. a、b、c 三种光同时由玻璃射向空气时,如果增大入射角,则 a 光首先发生全反射

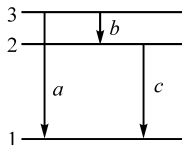


图 5-1

3. 如图 5-2(甲)所示, a 是地球赤道上一物体,某时刻在 a 的正上方有三颗赤道轨道卫星 b、c、d,各卫星的运行方向均与地球自转方向(图中已标出)相同,其中只有 d 卫星是一颗地球同步卫星.从该时刻起,经过一段时间 t (已知在 t 时间内 b 卫星还没有运行一周),则在 t 时刻,各卫星相对 a 的位置最接近实际的是图 5-2(乙)中的

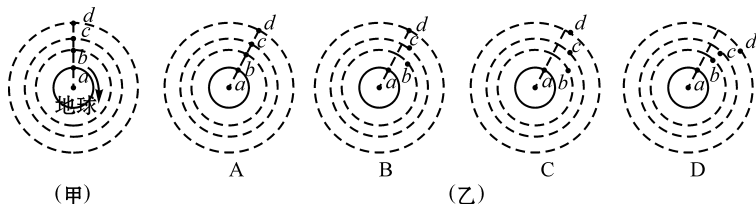


图 5-2

4. 根据热力学定律和分子动理论,可知下列说法中正确的是
 A. 布朗运动是液体分子的运动,它说明分子永不停息地做无规则运动
 B. 满足能量守恒定律的客观过程并不是都可以自发地进行
 C. 根据热力学第二定律可知热量能够从高温物体传到低温物体,但不可能从低温物体传到高温物体
 D. 温度相同时,分子质量不同的两种气体,其分子平均动能不一定相同
 5. 一个静止的质点,在两个互成锐角的恒力 F_1 、 F_2 作用下开始运动,经过一段时



间后撤掉其中的一个力,则质点在撤去该力前后两个阶段中的运动情况分别是

- A. 匀加速直线运动,匀减速直线运动
- B. 匀加速直线运动,匀变速曲线运动
- C. 匀变速曲线运动,匀速圆周运动
- D. 匀加速直线运动,匀速圆周运动

6. 如图 5-3(甲)所示,实线和虚线表示两个波长和振幅都相同的简谐横波(各只有半个波长),在 x 轴上分别向左和向右传播. 某一时刻两列波的位置如图 5-3(乙)所示, P 、 Q 、 S 表示介质中三个质点的平衡位置,则该时刻

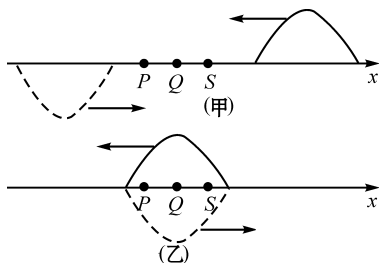


图 5-3

- A. P 、 Q 、 S 都处于各自的平衡位置
- B. P 、 S 都处于各自的平衡位置, Q 在最大位移处

- C. P 的速度向上, Q 的速度为零, S 的速度向下
- D. P 的速度向下, Q 的速度为零, S 的速度向上

7. 太阳放出的大量中微子向地球飞来,但实验测出的数目只有理论上的三分之一,三分之二的中微子失踪之谜,一直困扰着科学家. 后来科学家发现中微子在向地球传播的过程中衰变为一个 μ 子和一个 τ 子,若在衰变中发现 μ 子的速度方向与中微子原来的方向一致,则 τ 子的运动方向

- A. 可能与 μ 子同方向
- B. 可能与 μ 子反方向
- C. 不一定与 μ 子在同一直线上
- D. 一定与 μ 子在同一直线上

8. 如图 5-4 所示, S 为一点光源, P 、 Q 是偏振片, R 是一光敏电阻, R_1 、 R_2 是定值电阻,电流表和电压表均为理想电表,电源电动势为 E ,内阻为 r . 则当偏振片 Q 由图示位置转动 90° 的过程中,电流表和电压表的示数变化情况

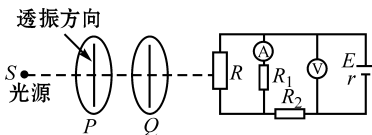


图 5-4



- A. 电流表的示数变大,电压表的示数变小
- B. 电流表的示数变大,电压表的示数变大
- C. 电流表的示数变小,电压表的示数变大
- D. 电流表的示数变小,电压表的示数变小

9. 如图 5-5 所示,为一理想变压器的工作电路,欲使变压器的输出功率增大到原来的 3 倍,则在其他条件不变的情况下,可行的办法是

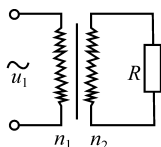


图 5-5

- A. 负载电阻的阻值 R 变为原来的 $\frac{1}{3}$
- B. 副线圈的匝数 n_2 增加到原来的 3 倍
- C. 原线圈的匝数 n_1 增加到原来的 3 倍
- D. 副线圈的匝数 n_2 和负载电阻的阻值 R 都变为原来的 3 倍

10. 如图 5-6 所示,半径为 r 且水平放置的光滑绝缘的环形管道内,有一个电荷量为 e 、质量为 m 的电子. 此装置放在匀强磁场中,其磁感应强度随时间变化的关系式为 $B = B_0 + kt$ ($k > 0$). 根据麦克斯韦电磁场理论,均匀变化的磁场将产生稳定的电场,该感应电场对电子有沿圆环切线方向的作用力,使其加速,此过程管道对电子恰无作用力. 设 $t = 0$ 时刻电子的初速度大小为 v_0 ,方向顺时针(俯视),从此开始,运动一周后的磁感应强度为 B_1 ,则此时电子的速度大小为

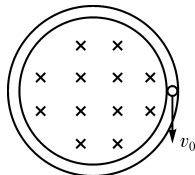


图 5-6

- A. $\sqrt{\frac{2\pi r^2 ke}{m}}$
- B. $\sqrt{\frac{2\pi r^2 ke}{m} + v_0^2}$
- C. $\frac{B_1 re}{m}$
- D. $\sqrt{v_0^2 - \frac{2\pi r^2 ke}{m}}$

11. 一位蹦床运动员仅在竖直方向上运动,弹簧床对运动员的弹力 F 随时间 t 的变化规律通过传感器用计算机绘制出来,如图 5-7 所示. 取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$,则由图象提供的信息可知

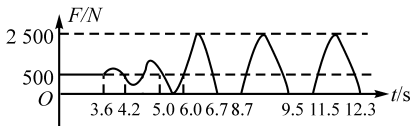


图 5-7

- A. 运动员的质量为 50.0 kg
- B. 运动员第一次离开蹦床的时为 $t = 6.0 \text{ s}$ 时刻
- C. 运动员运动过程中的最大加速度为 50.0 m/s^2
- D. 运动员离开蹦床跳起的最大高度为 5.0 m

两个匀速直线运动的合运动仍然是匀速直线运动。



12. 如图 5-8 所示,两个大小相同带正电且带电量相同的小球 a 和 b,它们的质量关系为 $m_a = 2m_b$. 假如两小球间的库仑力可以忽略不计,开始时 a 和 b 间夹有一微型炸药包,静止在足够大的光滑绝缘水平面上,有一足够大的匀强磁场垂直水平面向下,当炸药包爆炸后(设两小球带电量和质量均不变),两小球的运动情况为

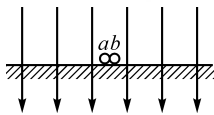


图 5-8

- A. 从上往下看 a 和 b 两球均做逆时针方向的匀速圆周运动
- B. a 和 b 两球运动的轨道半径大小不相等
- C. 从爆炸开始计时,在 $t = \frac{2\pi m_b}{Bq}$ 时刻 a 和 b 两球的动量相同
- D. a 和 b 两球将永远绕各自的轨道做匀速圆周运动

第 II 卷(非选择题 共 90 分)

二、实验题(本题包括 2 小题,共 19 分)

13. (6 分)利用图 5-9 所示的装置研究双缝干涉现象时,有下面几种说法:

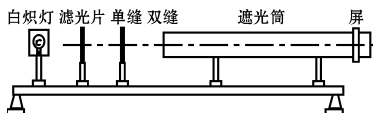


图 5-9

- A. 将屏移近双缝,干涉条纹的间距变窄
- B. 将滤光片由蓝色的换成红色的,干涉条

纹的间距变宽

- C. 将单缝向双缝移动一小段距离后,干涉条纹的间距变宽
- D. 换一个双缝之间距离较大的双缝,干涉条纹的间距变窄
- E. 去掉滤光片后,干涉现象消失

其中正确的是_____.

14. (13 分)用以下器材测量一待测电压表 V_1 的内阻 R_1 (量程为 1.5 V,内阻 1 400 ~ 1 600 Ω);电源 E 电动势约为 3 V,内阻可忽略;理想电压表 V_2 量程为 3 V;电阻 R_0 阻值 $R_0 = 1\ 200\ \Omega$;滑动变阻器 R,最大阻值约为 100 Ω ;单刀单掷开关 K,导线若干.

(1)请在图 5-10(a)的方框中画出实验电路原理图(原理图中的元件要用题中相应的英文字母标注)

(2)根据电路图,在图 5-10(b)的实物图上连线;

(3)若电压表 V_1 的读数用 U_1 表示,电压表 V_2 的读数用 U_2 表示,则由已知量和测

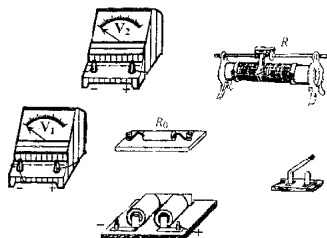
一个物体能否看作质点不能以大小而论,要看其大小及形状对所研究的问题有没有影响,有则不能,无则能。



得量表示 R_1 的表达式为 $R_1 = \underline{\hspace{2cm}}$.



(a)



(b)

图 5-10

三、计算论述题(本题包括 4 小题 ,共 71 分. 要求写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤. 只写出最后答案的 ,不能得分. 有关物理量的数值计算问题 ,答案中必须明确写出数值和单位)

15.(14 分)2005 年 10 月 11 日 9 时整 ,我国成功地发射了“ 神舟 ”六号载人飞船 ,飞船与火箭分离后 ,进入了距地面高度为 343 km 的圆周轨道. 经过 115 小时 32 分的太空飞行 ,在完成预定任务后 ,飞船在内蒙古主着陆场成功着陆

(1)飞船返回时 ,在接近大气层的过程中 ,返回舱与飞船最终分离. 返回舱着陆是由三把伞“ 接力 ”完成的 ,先由返回舱放出一个引导伞 ,引导伞工作 16 s 后 ,返回舱的下降速度由 180 m/s 减至 80 m/s . 假设这段运动是垂直地面匀减速下降的 ,且已接近地面 ,返回舱的质量为 3 t . 试求这段运动的加速度和引导伞对返回舱的拉力大小.

(2)假定飞船在整个飞行过程中的运动是圆周运动 ,试估算飞船一共绕地球飞行了多少圈 ? (已知地球半径 $R = 6.36 \times 10^6 \text{ m}$,地球表面处的重力加速度为 10 m/s^2)

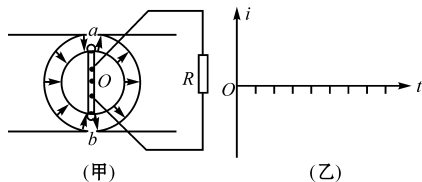


图 5-11

16.(17 分)如图 5-11(甲)所示 ,一圆柱形铁芯上沿轴线方向绕有 n 匝矩形线圈 ,线圈面积为 S ,总电阻为 r ,铁芯中心轴线与一圆柱形辐向均匀磁场的中心轴线重

在研究微观带电粒子间的相互作用时 ,因为万有引力比库仑力小得多 ,可以不计万有引力的作用.





合,磁场方向如图所示,该图为截面图.当铁芯绕中心轴线以角速度 ω 逆时针匀速转动时,线圈中切割磁感线的边 a 和 b 所经处的磁感应强度大小均为 B ,线圈与阻值 R 的电阻构成闭合电路,以通过 a 边的电流方向向外为电流的正方向.

(1)以图示位置为零时刻,在图 5-11(乙)所示的 $i-t$ 坐标系中画出通过 R 的电流随时间的变化图象(只要画出一个周期的图象即可)

(2)求电阻 R 消耗的电功率.

17.(18分)在如图 5-12 所示的 xOy 平面内(y 轴的正方向竖直向上)存在着水平向右的匀强电场,有一带正电的小球自坐标原点 O 沿 y 轴正方向竖直向上抛出,它的初动能为 $5 J$,不计空气阻力,当它上升到最高点 M 时,它的动能为 $4 J$ 求:

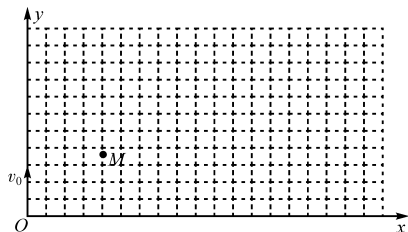


图 5-12

(1)试分析说明带电小球被抛出后沿竖直方向和水平方向分别做什么运动?

(2)若带电小球落回到 x 轴上的 P 点,在图中标出 P 点的位置;

(3)求带电小球到达 P 点时的动能.

18.(22分)如图 5-13 所示,粗糙绝缘水平面上方以虚线为界有五个区域,其中,II 区有场强大小为 E_1 、方向竖直向上的匀强电场;III 区有场强大小为 E_2 、方向水平向右的匀强电场;IV 区有磁感应强度大小为 B 、方向水平垂直纸面向里的匀强磁场;I、V 区既无电场也无磁场.有一质量为 m_1 带正电的金属滑块 a (可视为质点),静止在 I 区水平面上的 A 点, A 点到 I、II 区交界面 B 点的水平距离为 L ;有一质量为 m_2 不带电的金属滑块 b (可视为质点),静止在 IV 区水平面上的 C 点(C 点在 III 区与 IV 区交界面附近);V 区有一竖直放置、固定的光滑半圆绝缘轨道,轨道与水平面相切,且直径与 IV 区和 V 区的交界面重合.现有一恒力作用在 a 上,当 a 经过 B 点时撤掉该力,以后 a 恰好在 II 区和 III 区做匀速运动,当 a 刚进入 IV 区就与 b 发生碰撞,碰后二者粘合在一起在 IV 区恰好做匀速运动,然后进入半圆轨道,且刚好能通过轨道最高点,当粘合体进入半圆轨道时,将 II、III、IV 区的电场或磁场全部撤掉. a 和 b 与水平面

一个匀速直线运动和一个匀变速直线运动的合运动仍然是匀变速运动,二者共线时轨迹为直线,不共线时轨迹为曲线。





间的动摩擦因数相同. 求:

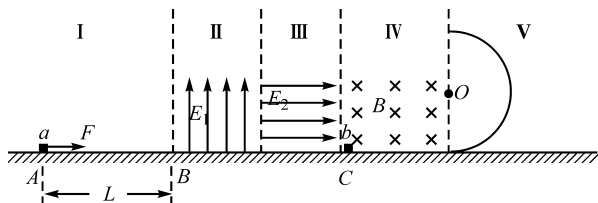


图 5-13

- (1) 施加于 a 上的恒力 F 的大小;
- (2) 半圆轨道的半径 R ;
- (3) 粘合体落在水平面上的位置到半圆轨道与水平面切点间的距离 x .

【评估指导】

本套试卷知识综合性较强, 题目新颖. 有些试题的难度较大, 针对本套试卷整体情况并结合学生的实际, 特将本套试卷的得分情况进行评估, 并提出一些复习建议, 以供同学们参考.

分值区间	问题诊断	复习建议
90 分以下	该区间的同学, 基础知识掌握得不太牢固, 缺乏知识的纵向联系, 知识网络还未成形. 对于平时常用的一些方法和解题技巧比较匮乏.	平时多注意基础知识的学习, 强化知识的理解及适用环境的体会. 要善于积累平时所遇到的一些典型物理模型, 学会由模型联系到知识点.
90 分 ~ 110 分	该区间的同学, 基础知识掌握得比较扎实, 已经具有了一定的解题能力. 但对于综合性较强的题目及知识的衔接还不够.	平时对于一些解题的方法和技巧不断地进行总结、归纳, 同时还要特别注意平时做错的题, 分析总结其中的误点、盲点, 并有针对性的加以巩固.



110 分 ~ 130 分	该区间的同学,基础扎实,具备了较高的能力,对于比较新颖的题目,知识的迁移能力还不够,不能顺利地将其转化为常见的物理模型.	平时多在审题上下功夫,认真研 究题目所设物理情境,构建模型. 现行 的高考,命题者的指导思想很明确, 那就是力求创新、背景新、过程 新,但从题目所对应的物理模型看, 其本质还是平时常见的模型. 有的 貌似神似,本质上讲万变不离其宗, 因此,一定要提高构建模型的能力, 学会透过现象看本质,进而对模型 进行等效转化.
--------------------------	---	--

[参考答案]

1. AD

2. BD 由题给能级图可知,原子跃迁时释放的能量 $\Delta E_{31} > \Delta E_{21} > \Delta E_{32}$, 又由 $\Delta E = h\nu$ 可知, a、b、c 三种光子的频率关系为 $\nu_a > \nu_c > \nu_b$, 由光速 $c = \lambda\nu$ 可知, $\lambda_a < \lambda_c < \lambda_b$. 因 c 光恰能使某种金属发生光电效应, 则该金属发生光电效应的极限频率为 ν_c , 又因 $\nu_b < \nu_c$, 则 b 光一定不能使该金属发生光电效应; 由 $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$ 可知, 在 L、d 一定的情况下, 干涉条纹中相邻两条明纹间的距离 $\Delta x \propto \lambda$, 因 $\lambda_a < \lambda_c < \lambda_b$, 则 b 光相邻两条明纹间的距离最大; 因同一种介质对不同色光的折射率不同, 对频率越大的光折射率越大, 则玻璃对 a 光的折射率最大, 又由 $n = \frac{c}{v}$ 可知, a 光在玻璃中传播速度最小; 由发生全反射的临界角公式 $\sin C = \frac{1}{n}$ 可知, a 光的临界角最小, 所以 a 光首先发生全反射.

3. B 因 a 是地球赤道上的一物体, d 是地球的同步卫星, 则 d 卫星和物体 a 具有相同的运行周期和角速度, 则 d 卫星始终在物体 a 的正上方; 由题给(甲)图可知, b、c 卫星的轨道半径关系是 $r_b < r_c$, 又有 $G \frac{Mm}{r^2} = m\omega^2 r$ 知, $\omega_b > \omega_c$, 由 $\alpha = \omega t$

要使三个点电荷都平衡的规律: 三个点电荷一定 ①在同一直线上; ②两同夹一异; ③两大夹一小。



可知, b 、 c 卫星分别和地心的连线转过的角度 $\alpha_b > \alpha_c$.

4. B 布朗运动是悬浮在液体或气体中的固体颗粒的运动,它反映的是液体或气体分子的无规则运动;热量能自发地由高温物体向低温物体传递,但在一定外界条件的作用下也可以由低温物体向高温物体传递;温度是分子平均动能大小的标志,只要温度相同,则分子的平均动能就相同.
5. B 开始物体在两个力的共同作用下做匀加速直线运动,其运动方向与两个力的合力方向在同一条直线上,但撤掉其中的一个力后,此时物体的合力方向与速度方向不在同一条直线上,而此时的合力仍为恒力,所以物体做匀变速曲线运动.
6. AC 本题主要是考查波的叠加及波形图的变化规律,由于此时两列波在 P 、 Q 、 S 分别引起的位移等大反向,所以此时三个质点的位移均为零.但此时的振动速度却不都为零,可以借助波形图的变化规律将现在两列波形图沿各自的传播方向平移一小段位移(小于 $\frac{\lambda}{4}$),通过各个质点的位移变化情况进行判定.
7. ABD 本题是以新科技为背景考查动量守恒定律,动量守恒不仅仅是量值不变,更主要的是动量的方向也不变.
8. B 光源发出的自然光通过偏振片 P 后成为偏振光,当偏振片 Q 与偏振片 P 的透振方向平行时,透过偏振片 Q 的光最强,当偏振片 Q 由图示位置转动 90° 的过程中,透过偏振片 Q 的光逐渐减弱,则照射到光敏电阻 R 的光的强度逐渐减弱,因光敏电阻的阻值随光的强度的减弱而增大,则由电路图可知,电路中的总电阻增大,由闭合电路的欧姆定律可知,电路中的总电流减小,则内电压减小,路端电压增大,即电压表的示数变大;由欧姆定律可知, R_2 两端的电压减小,则 R_1 两端的电压增大,所以电流表的示数变大.

9. AD 由 $P_{\lambda} = P_{\text{出}}$, $P_{\text{出}} = \frac{U_2^2}{R}$, 又因 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$, 联立可得 $P_{\text{出}} = \frac{n_2^2 U_1^2}{n_1^2 R}$.

10. BC 感应电动势 $E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = k\pi r^2$, 电场方向为逆时针,电场力对电子做正功,在转动一周的过程中,对电子用动能定理: $k\pi r^2 e = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$, B 正确;洛伦兹力提供向心力,则有 $eB_1 v = m \frac{v^2}{r}$, 得 $v = \frac{B_1 r e}{m}$, C 正确.

11. AD 从图中获取相关信息,想象出运动员运动的情境是解决本题的关键.由

穿过线圈平面的磁通量与线圈匝数无关,但感应电动势的大小与匝数成正比.





题图可知 $0 \sim 3.6 \text{ s}$ 时间内运动员静止在弹簧床上,由平衡条件可知运动员受到的重力为 500 N ,则其质量为 50 kg 。 $3.6 \text{ s} \sim 6.7 \text{ s}$ 时间内运动员准备起跳的过程,此时间内运动员一直和弹簧床接触,直到第 6.7 s 时刻运动员才第一次离开弹簧床升空,在空中运动时间为 $8.7 \text{ s} - 6.7 \text{ s} = 2 \text{ s}$ 。 8.7 s 时刻运动员落回到弹簧床上,与弹簧床作用 $9.5 \text{ s} - 8.7 \text{ s} = 0.8 \text{ s}$ 的时间后,第 9.5 s 时刻第二次离开弹簧床,又在空中运动 2 s 后落到弹簧床上,以后重复上述过程。把运动员在空中的运动看作竖直上抛运动,则运动员离开蹦床跳起的最大高度为:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 1^2 = 5 \text{ m};$$

由图可知,运动员在跟弹簧床作用达到最低点时所受到的弹力为 2500 N ,则此时运动员受到的合力最大,加速度最大为:

$$a = \frac{2500 - 500}{50} = 40 \text{ m/s}^2.$$

12. AC a 和 b 组成的系统动量守恒,系统的总动量为零,爆炸后瞬间 a 球获得方向向左的速度, b 球获得方向向右的速度,因两球受到洛伦兹力的作用,都在水平面上做匀速圆周运动,根据左手定则可判定二者匀速圆周运动的方向为:从上往下看, a、b 两球均做逆时针方向的匀速圆周运动; a、b 组成的系统动量守恒,系统的总动量为零,则爆炸后 a、b 两球的动量大小相等、方向相反,即 $m_a v_a = m_b v_b$,由 $R = \frac{mv}{Bq}$ 知, a、b 两球运动的轨道半径大小相等, a、b 两球做匀速圆周运动的周期分别为: $T_a = \frac{2\pi m_a}{Bq}$ 、 $T_b = \frac{2\pi m_b}{Bq}$,因 $m_a = 2m_b$,则 $T_a = 2T_b$,所以从爆炸开始计时,在 $t = \frac{2\pi m_b}{Bq}$ 时刻 b 球已运动一周回到初始点,速度方向向右,而此时 a 球刚好运动半周,速度方向也向右,则此时 a 和 b 两球的动量相同(大小方向都相同);当 b 球运动两周回到初始点(运动方向向右)时, a 球刚好运动一周也回到出发点(运动方向向左),这时两球在出发点处相碰,因动量守恒,系统的总动量又为零,则碰后两球要么都停止运动,要么向相反的方向返回,二者均改变各自原来的轨道和运动方向做新的匀速圆周运动,所以 a 和 b 两球不能永远绕各自的轨道做匀速圆周运动。

13. ABD 由公式 $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$ (其中 Δx 为相邻两条纹的间距, L 为双缝到屏的距离, d 为双缝间距, λ 为入射光波长)直接判定, ABD 是正确的;而单缝与双缝之间

一个有用的结论:闭合通电线圈在磁场中受到的安培力等于 0。





的距离对条纹间距无影响,去掉滤光片后,干涉现象仍然存在,只不过由原来的单色光干涉条纹变成彩色条纹。(选不全的得3分,选错或不选的得0分)

14. (1)实验电路原理图如图5-14所示(4分) (2)实物连线如图5-15所示(4分)

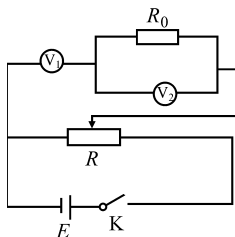


图5-14

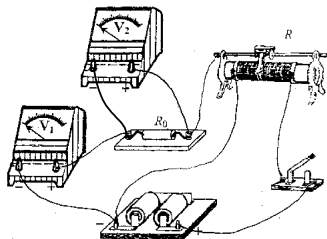


图5-15

(3) $\frac{U_1}{U_2} R_0$ (5分)

15. (1)因返回舱做匀减速运动,设这段运动的加速度为 a ,则

$$a = \frac{v_t - v_0}{t} = -6.25 \text{ m/s}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

即加速度大小为 6.25 m/s^2 ,方向与运动方向相反

返回舱受到伞的拉力 F 和重力 mg ,由牛顿第二定律知

$$mg - F = ma \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F = m(g - a) = 4.88 \times 10^4 \text{ N.} \quad (2 \text{ 分})$$

- (2)飞船在轨道上做圆周运动时,万有引力提供向心力,则有

$$G \frac{Mm}{(R+h)^2} = \frac{4\pi^2 m(R+h)}{T^2} \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{在地表附近 } mg = G \frac{Mm}{R^2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{则 } T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{gR^2}} = 5.4 \times 10^3 \text{ s} = 1.5 \text{ h} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{则飞船飞行的圈数 } n = \frac{t}{T} = 77 \text{ 圈.} \quad (1 \text{ 分})$$

【点评】本题借助社会热点,巧设物理情境,突出考查了牛顿运动定律、圆周运动(向心力)等知识的综合运用,试题难度不是很大。

只有横波才能发生偏振现象,光的偏振现象说明光是一种横波。



16.(1)因 a 边和 b 边始终垂直切割磁感线,设矩形线圈

切割磁感线的边长为 L_1 ,另一边长为 L_2 ,则线圈产生

的感应电动势为 $E = 2nBL_1v$,其中 $v = \frac{1}{2}L_2\omega$,则:

$$E = nBS\omega \quad (4 \text{ 分})$$

根据闭合电路的欧姆定律有:通过 R 的电流 $I = \frac{E}{R+r}$

$$= \frac{nBS\omega}{R+r}, \text{其大小恒定} \quad (2 \text{ 分})$$

根据右手定则,前 $\frac{1}{2}$ 周期内,电流方向为正,后 $\frac{1}{2}$ 周期内,电流方向为负,故通

过 R 的电流随时间的变化图象如图 5-16 所示. (5 分)

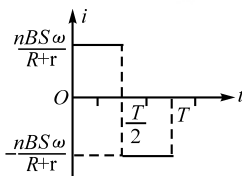


图 5-16

(2)该交变电流的有效值为 $I = \frac{nBS\omega}{R+r}$ (3 分)

$$\text{则电阻 R 消耗的电功率为 } P = \frac{(nBS\omega)^2}{(R+r)^2} R. \quad (3 \text{ 分})$$

【点评】本题突出考查学生应用电磁感应、交流电、电功率等知识灵活解决问题的能力,也考查了学生的作图能力和空间想象能力.如果学生知识不扎实,很容易认为产生的是正弦交流电.

17.(1)沿竖直方向:小球受重力作用,由于重力与小球的初速度方向相反,故沿竖直方向小球做匀减速直线运动(竖直上抛运动);沿水平方向:小球受水平向右的恒定电场力作用,做初速度为零的匀加速直线运动. (4 分)

(2)由竖直上抛的规律可知:上升和下降的时间相等;又由初速度为零的匀加速直线运动的规律可得,回到 P 点时的坐标为(16, 0),即 x 轴上的第 16 个格的位置. (6 分)

(3)设粒子质量为 m,带电量为 q,小球能上升的最大高度为 h,OM 之间的电势差为 U_1 ,MP 之间的电势差为 U_2 ,对粒子从 O 到 M 的过程有:

$$v_0^2 = 2gh \quad \frac{1}{2}mv_M^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = qU_1 - mgh$$

$$\text{解得: } \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh = 5 \text{ J} \quad \frac{1}{2}mv_M^2 = U_1 q = 4 \text{ J} \quad (4 \text{ 分})$$

从 O 到 P 的过程由动能定理可得:

如何区分应用右手定则与左手定则:“因动而电”用右手定则;“因电而动”用左手定则。



$$\frac{1}{2}mv_p^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = q(U_1 + U_2) \quad U_1 : U_2 = 1 : 3$$

则 $E_p = 21 \text{ J}$. (4分)

【点评】本题重点考查了力和运动的关系,其中引入了运动合成与分解、动能定理及平抛等知识.通过本题使同学们对力和运动之间的关系有一个更加深层次的理解及对规律的运用.

18.(1) 设 a 所带的电荷量为 q , 因 a 恰好在 II 区做匀速运动, 则 a 只受重力 $m_1 g$ 和电

场力 $E_1 q$, 由平衡条件得 $m_1 g = E_1 q$, 则 $q = \frac{m_1 g}{E_1}$ (2分)

设 a 、 b 与水平面间的动摩擦因数为 μ , 因 a 恰好在 III 区做匀速运动, 由平衡条件得:

$$E_2 q = F_f \quad F_N = m_1 g$$

$$\text{又 } F_f = \mu F_N$$

$$\text{解得 } \mu = \frac{E_2 q}{m_1 g} = \frac{E_2}{E_1} \quad (4 \text{ 分})$$

设 a 经过 B 点时的速度为 v_1 , a 与 b 碰后二者的共同速度为 v_2 .

因 a 与 b 碰后二者一起在 IV 区恰好做匀速运动, 则有: $q v_2 B = (m_1 + m_2) g$

又因 a 与 b 碰撞过程动量守恒, 则有 $m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_2$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{(m_1 + m_2)^2 E_1}{m_1^2 B} \quad v_2 = \frac{(m_1 + m_2) E_1}{m_1 B} \quad (4 \text{ 分})$$

a 由 A 点到 B 点的过程中, 由动能定理得 $(F - \mu m_1 g) L = \frac{1}{2} m_1 v_1^2$

$$\text{解得 } F = \frac{(m_1 + m_2)^4 E_1^2}{2 m_1^3 B^2 L} + \frac{E_2 m_1 g}{E_1}. \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 因 a 与 b 刚好能通过半圆轨道最高点, 设二者在最高点时的速度为 v_3 , 根据牛

$$\text{顿第二定律得 } (m_1 + m_2) g = \frac{(m_1 + m_2) v_3^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

又 a 与 b 由轨道最低点到轨道最高点的过程中机械能守恒, 取轨道最低点为零重

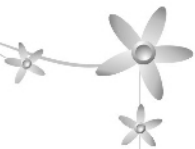
力势能面, 则有: $\frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_2^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_3^2 + (m_1 + m_2) g 2R$ (2分)

$$\text{解得 } R = \frac{(m_1 + m_2)^2 E_1^2}{5 g m_1^2 B^2} \quad v_3 = \frac{(m_1 + m_2) E_1}{\sqrt{5} m_1 B}. \quad (2 \text{ 分})$$

(3) a 与 b 离开轨道最高点后做平抛运动, 设平抛运动的时间为 t , 则有:

分子力随分子间距变化的图象与分子势能随分子间距变化的图象相似, 要注意其正、负的含义以及 r_0 的位置不同。





$$2R = \frac{1}{2}gt^2 \quad x = v_3 t. \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{2(m_1 + m_2)^2 E_1^2}{5m_1^2 B^2 g} \quad (2 \text{ 分})$$

【点评】本题过程虽多但很清晰，涉及到的知识点较多联系紧密，综合性较强，能考查学生分析综合能力。考查的知识点有：物体的平衡条件、电场力、洛伦兹力、摩擦力、动量守恒定律、动能定理、机械能守恒定律、圆周运动、平抛运动等。



质量亏损并不是质量损失(消失)，也不是与质量守恒定律相矛盾，而是亏损的质量以能量的形式辐射出去了。