

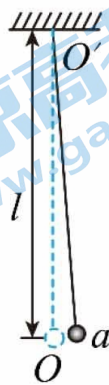
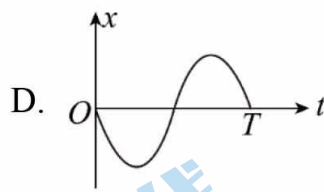
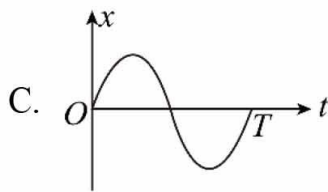
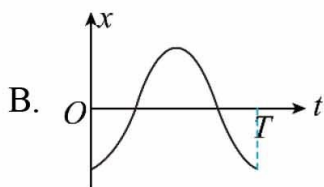
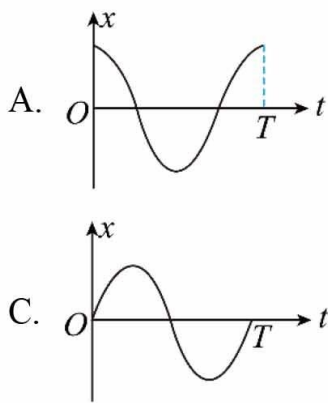
高三物理试卷

班级_____ 姓名_____ 学号_____

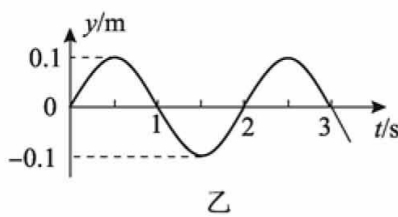
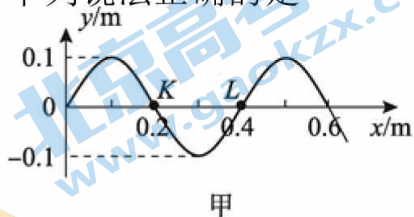
- | | |
|------------------|--|
| 考
生
须
知 | 1. 本试卷共 5 页，满分 100 分，考试时长 90 分钟。
2. 试题答案一律书写在答题纸上，在试卷上作答无效。
3. 在答题纸上，选择题用 2B 铅笔作答，非选择题用黑色字迹签字笔作答。
4. 考试结束后，将答题纸、试卷和草稿纸一并交回。 |
|------------------|--|

一、单项选择题：本大题共 10 道小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目的要求。把正确答案涂写在答题卡相应的位置上。

1. 如图所示，长为 l 的细绳下方悬挂一小球 a ，绳的另一端固定在天花板上 O' 点处。将小球向右拉开，使细绳与竖直方向成一小角度（小于 5° ）后由静止释放，并从释放时开始计时。小球相对于平衡位置 O 的水平位移为 x ，向右为正，则小球在一个周期内的振动图像为



2. 图甲为一列沿 x 轴正向传播的简谐横波在 $t=1\text{s}$ 时刻的图像，图甲中某质点的振动情况如图乙所示。下列说法正确的是



- A. 该简谐波的波速为 0.3m/s
 B. 图乙可能为质点 L 的振动图像

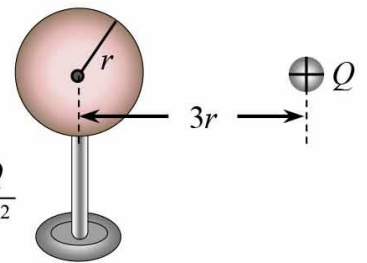
- C. 该时刻质点 K 与 L 的速度、加速度都相同
- D. 质点 K 再经 1s 将沿 x 轴正方向移动到 $x=0.4\text{m}$ 处

3. 利用引力常量 G 和下列某一组数据，不能计算出地球质量的是

- A. 地球的半径及重力加速度（不考虑地球自转）
- B. 月球绕地球做圆周运动的周期及月球与地球间的距离
- C. 地球绕太阳做圆周运动的周期及地球与太阳间的距离
- D. 人造卫星在地面附近绕地球做圆周运动的速度及周期

4. 如图所示，一个原来不带电的半径为 r 的空心金属球放在绝缘支架上，右侧放一个电荷量为 $+Q$ 的点电荷，点电荷到金属球的球心距离为 $3r$ 。达到静电平衡后下列说法正确的是

- A. 金属球的左侧感应出负电荷，右侧感应出正电荷
- B. 点电荷 Q 在金属球内产生的电场的场强处处为零
- C. 金属球最左侧表面的电势高于最右侧表面的电势
- D. 感应电荷在金属球球心处产生的电场场强大小为 $E = k \frac{Q}{9r^2}$

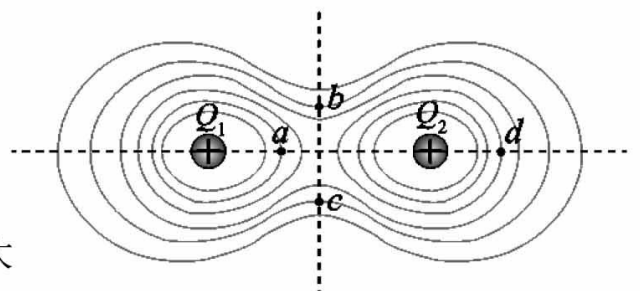


5. 在某静电场中把一个 $+q$ 的检验电荷从电场中的 A 点移到无限远处时，电场力做功为 W ，则检验电荷在 A 点的电势能 E_{pA} 以及电场中 A 点的电势 φ_A 分别为

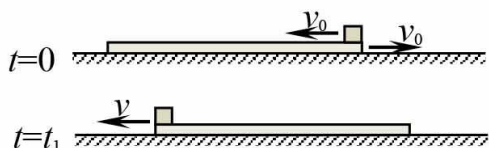
- A. $E_{pA} = -W, \varphi_A = -\frac{W}{q}$
- B. $E_{pA} = -W, \varphi_A = \frac{W}{q}$
- C. $E_{pA} = W, \varphi_A = -\frac{W}{q}$
- D. $E_{pA} = W, \varphi_A = \frac{W}{q}$

6. 两个带等量正电的点电荷 Q_1 和 Q_2 的等势面分布如图所示， a 、 b 、 c 、 d 为电场中的四个点，其中 b 、 c 两点关于两电荷连线对称， a 、 d 两点在两电荷连线上，且 a 点到 Q_1 的距离和 d 点到 Q_2 的距离相等。则

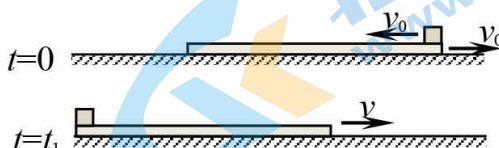
- A. b 点的场强与 c 点的场强相同
- B. a 点的场强比 d 点的场强大
- C. a 点的电势比 b 点的电势高
- D. 电子在 a 点的电势能比在 c 点的电势能大



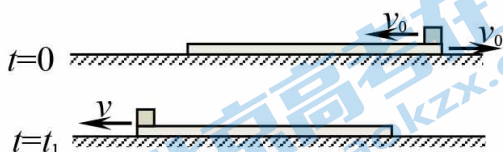
7. 小铁块置于薄木板右端，薄木板放在光滑的水平地面上，铁块的质量大于木板的质量。 $t=0$ 时使两者获得等大反向的初速度开始运动， $t=t_1$ 时铁块刚好到达木板的左端并停止相对滑动，此时与开始运动时的位置相比较，下列示意图符合实际的是



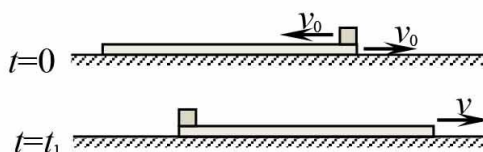
A



B



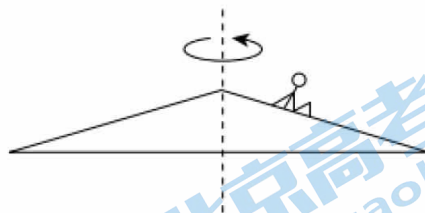
C



D

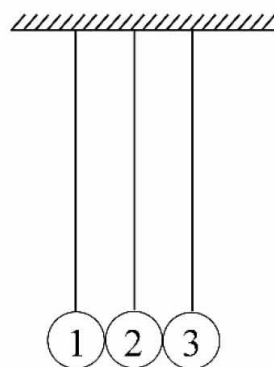
8. 游乐场中一种叫“魔盘”的娱乐设施，游客坐在转动的魔盘上，当魔盘转速增大到一定值时，游客就会滑向盘的边缘，其简化的结构如图所示。当魔盘转速缓慢增大时，如果游客相对魔盘仍保持静止，则在此过程中，下列说法正确的是

- A. 游客受到魔盘的支持力缓慢增大
- B. 游客受到魔盘的摩擦力缓慢减小
- C. 游客受到魔盘的作用力大小变大
- D. 游客受到的合外力大小不变



9. 在同一竖直平面内，3 个完全相同的小钢球（1 号、2 号、3 号）悬挂于同一高度；静止时小球恰能接触且悬线平行，如图所示。在下列实验中，悬线始终保持绷紧状态，碰撞均为对心正碰。以下分析正确的是

- A. 将 1 号移至高度 h 释放，碰撞后，观察到 2 号静止、3 号摆至高度 h 。若 2 号换成质量不同的小钢球，重复上述实验，3 号仍能摆至高度 h
- B. 将 1、2 号一起移至高度 h 释放，碰撞后，观察到 1 号静止，2、3 号一起摆至高度 h ，释放后整个过程机械能和动量都守恒
- C. 将右侧涂胶的 1 号移至高度 h 释放，1、2 号碰撞后粘在一起，根据机械能守恒，3 号仍能摆至高度 h
- D. 将 1 号和右侧涂胶的 2 号一起移至高度 h 释放，碰撞后，2、3 号粘在一起向右运动，未能摆至高度 h ，释放后整个过程机械能和动量都不守恒



10. 物体在流体中运动时，流体的阻力跟物体相对于流体的速度有关，速度越大，阻力越大。雨滴在空气中下落，下落过程中可将雨滴看作球体。雨滴速度越来越大，所受空气阻力也越来越大，当阻力增加到跟雨滴所受的重力相等时，二力平衡，雨滴匀速下落。学校兴趣小组同学为了进一步探究雨滴下落时的阻力情况，查阅资料得到如下信息：极小雨滴在云层中与其他小雨滴或小冰晶碰撞结合，不断翻腾，经过漫长的过程变为可以从云层中掉落的较大雨滴；

①雨滴极小时，下落过程中受到的阻力可以表示为： $f = 6\pi\eta rv$ ， r 为雨滴半径， v 为雨滴下落的速度， η 为流体的黏滞系数，其大小与空气的温度、浓度等有关。

②雨滴较大时，下落过程中受到的阻力可以表示为： $f = \frac{1}{2}C_D\rho Sv^2$ ， ρ 表示空气密度， S 表示横截面积， v 为雨滴下落的速度， C_D 是阻力系数，称为雷诺数。其中

$$C_D = \frac{24}{R_e} + \frac{6}{1 + \sqrt{R_e}} + 0.4, \quad R_e = \frac{\rho v L}{\eta}, \quad L \text{ 是与横截面半径成正比的特征长度，单位为 m。}$$

根据以上信息分析，下列判断正确的是

- A. 极小雨滴不易从云层中落下是因为受空气阻力大于自身重力
- B. 静止释放的较大雨滴在只考虑流体阻力的影响下，半径越大的雨滴匀速下落越快
- C. 雷诺数 C_D 是一个与雨滴大小无关的确定常数
- D. R_e 的单位是 $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

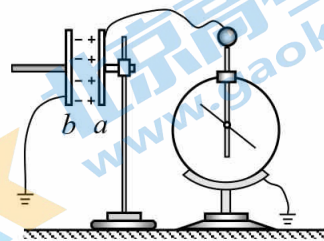
二、多项选择题：本大题共 4 道小题，每小题 3 分，共 12 分。每小题全选对的得 3 分，选对但不全的得 2 分，只要有选错的该小题不得分。把正确答案涂写在答题卡相应的位置上。

11. 下列关于机械波的说法中正确的是

- A. 声波是横波，在真空中是无法传播的
- B. 发生稳定干涉现象的两列波的频率一定相同
- C. 当障碍物的尺寸比波长小或者差不多时，能观察到明显衍射现象
- D. 观察者和波源之间存在相对运动时，观察者接收到的频率大于波源的频率

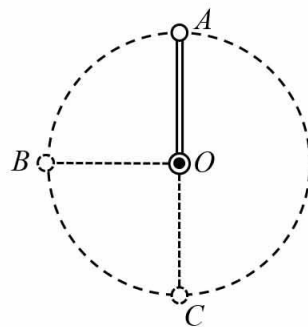
12. 研究与平行板电容器电容有关因素的实验装置如图所示。下列说法正确的是

- A. 实验前，只用带电玻璃棒与电容器 a 板接触，能使电容器带电
- B. 实验中，只将电容器 b 板向上平移，静电计指针的张角变小
- C. 实验中，只在极板间插入有机玻璃板，静电计指针的张角变小
- D. 实验中，只增加极板带电量，静电计指针的张角变大，表明电容增大



13. 如图所示，轻杆的一端固定在通过 O 点的水平转轴上，另一端固定一小球，轻杆绕 O 点在竖直平面内沿顺时针方向做匀速圆周运动，其中 A 点为最高点、 C 点为最低点， B 点与 O 点等高，下列说法正确的是

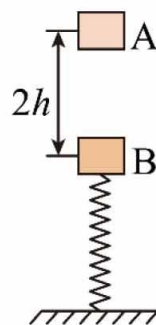
- A. 小球经过 A 点时，所受杆的作用力可能竖直向下
- B. 小球经过 B 点时，所受杆的作用力沿着 BO 方向
- C. 从 A 点到 C 点的过程，小球重力的功率保持不变
- D. 从 A 点到 C 点的过程，杆对小球的作用力做负功



14. 如图所示，竖直放置的弹簧一端固定在地面上，另一端拴接一质量为 m 、可视为质点的物块 B ， B 保持静止状态，此时弹簧被压缩了 h 。现将另一质量也为 m 的物块 A ，从距 B 高为 $2h$ 的位置由静止释放，两物块发生完全非弹性碰撞（但不粘连），碰撞时间极短，忽略物块在运动过程中的空气阻力，弹簧始终在弹性限度内。已知重力加速度 g ，弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}k\Delta x^2$ （其中 k 为弹簧的劲度系数， Δx 为弹簧的形变量），则下列选项中正确的是

的是

- A. 碰后瞬间两物体的加速度大小为 g
- B. 碰后瞬间两物体的总动能为 mgh
- C. 碰撞后两物体的最大动能为 $1.5mgh$
- D. 在运动过程中两物块会在弹簧原长处分离



三、实验题：本大题共 2 道小题，共 18 分。把正确答案填在答题卡相应的位置上。

15. (8 分)

某实验小组的同学用如图 1 所示的装置做“用单摆测量重力加速度”实验。

(1) 实验中该同学进行了如下操作，其中正确的是

- A. 用公式 $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$ 计算时，将摆线长当作摆长
- B. 摆线上端牢固地系于悬点，摆动中不能出现松动
- C. 确保摆球在同一竖直平面内摆动
- D. 摆球不在同一竖直平面内运动，形成了圆锥摆

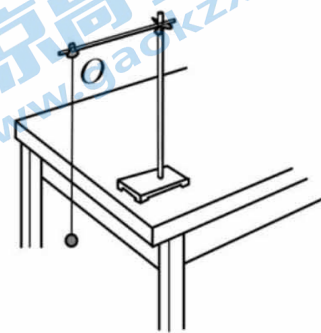


图 1

(2) 在实验中，多次改变摆长 L 并测出相应周期 T ，计算出 T^2 ，将数据对应坐标点标注在 T^2-L 坐标系（如图 2 所示）中。请将 $L=0.700\text{m}$ ， $T^2=2.88\text{s}^2$ 所对应的坐标点标注在图 2 中，根据已标注数据坐标点描绘出 T^2-L 图线，并通过图线求出当地的重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}^2$ (结果保留 3 位有效数字)。

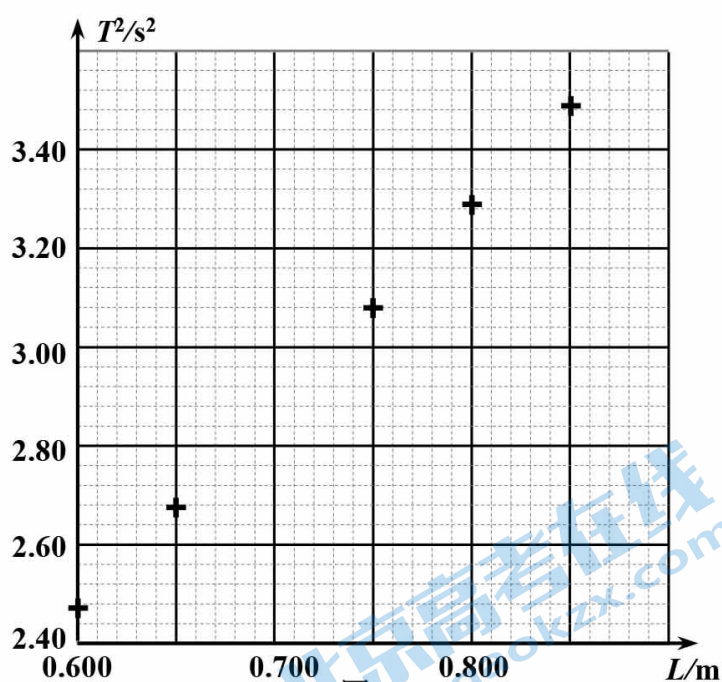


图 2

(3) 将不同实验小组的实验数据标注到同一 T^2-L 坐标系中，分别得到实验图线 a 、 b 、 c ，如图 3 所示。已知图线 a 、 b 、 c 平行，图线 b 过坐标原点。对于图线 a 、 b 、 c ，下列分析正确的是

- A. 出现图线 c 的原因可能是因为使用的摆线比较长
- B. 出现图线 a 的原因可能是误将摆线长记作摆长 L
- C. 由图线 b 计算出的 g 值最接近当地的重力加速度，由图线 a 计算出的 g 值偏大，图线 c 计算出的 g 值偏小

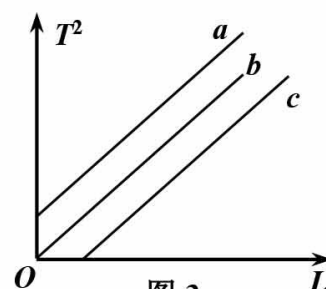


图 3

16. (10分)

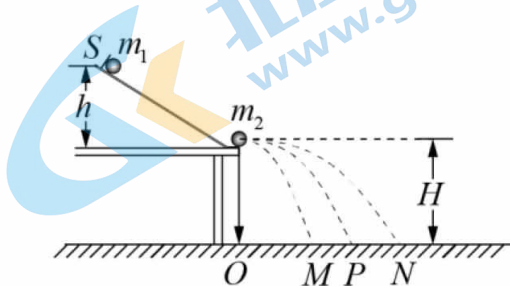
用如图所示的装置，来完成“验证动量守恒定律”的实验。

(1) 在以下测量工具中，本实验必须使用的是_____。

- A. 刻度尺 B. 游标卡尺
- C. 秒表 D. 天平

(2) 实验中需要满足的条件是_____。

- A. 斜槽轨道的末端切线必须水平
- B. 小球 1 每次必须从同一高度由静止释放
- C. 两球材质必须相同
- D. 两球质量应满足 $m_1 > m_2$
- E. 两球半径应满足 $r_1 = r_2$



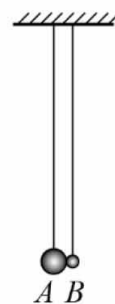
(3) 图中 O 点是小球抛出点在水平地面上的竖直投影，实验时先让入射小球多次从斜槽上位置 S 由静止释放，通过白纸和复写纸找到其平均落地点的位置 P ，测出平抛射程 OP 。然后，把半径相同的被碰小球静置于轨道的水平部分末端，仍将入射小球从斜轨上位置 S 由静止释放，与被碰小球发生正碰，并多次重复该操作，两小球平均落地点位置分别为 M 、 N 。实验中还需要测量的物理量有_____。(选填选项前的字母)

- A. 入射小球和被碰小球的质量 m_1 、 m_2
- B. 入射小球开始的释放高度 h
- C. 小球抛出点距地面的高度 H
- D. 两球相碰后的平抛射程 OM 、 ON

(4) 在实验误差允许范围内，若满足关系式_____ (用所测物理量的字母表示)，则可以认为两球碰撞前后动量守恒。

(5) 历史上关于“运动”量度有两种观点：一种观点认为应该用物理量 mv 来量度运动的强弱；另一种观点认为应该用物理量 mv^2 来量度运动的强弱。牛顿用如图所示的实验研究碰撞，并记录了自己的实验：“摆长取 10 英尺……若物体 A 以 9 份运动撞到静止的物体 B ，损失掉 7 份，碰撞后以 2 份继续前进，则物体 B 将以 7 份运动弹起。如果两物体从反方向相撞，撞前 A 以 12 份运动， B 以 6 份运动，撞后 A 以 2 份后退， B 将以 8 份后退，双方各减 14 份。”牛顿由此找到了碰撞中的运动守恒量。

你认为牛顿所指的量度“运动”的物理量是 mv 还是 mv^2 ? 并简述理由。



四、计算题：本大题共 4 道小题，共 40 分。解答应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。把正确答案写在答题卡相应的位置上。

17. (8 分)

图 1 中过山车可抽象为图 2 所示模型：弧形轨道下端与半径为 R 的竖直圆轨道平滑相接， B 点和 C 点分别为圆轨道的最低点和最高点。质量为 m 的小球（可视为质点）从弧形轨道上距 B 点高 $4R$ 的 A 点静止释放，先后经过 B 点和 C 点，而后沿圆轨道滑下。忽略一切摩擦，已知重力加速度 g 。

- (1) 求小球通过 B 点时的速度大小 v_B ；
- (2) 求小球通过 C 点时，轨道对小球作用力的大小 F 和方向；
- (3) 请分析比较小球通过 B 点和 C 点时加速度的大小关系。



图 1

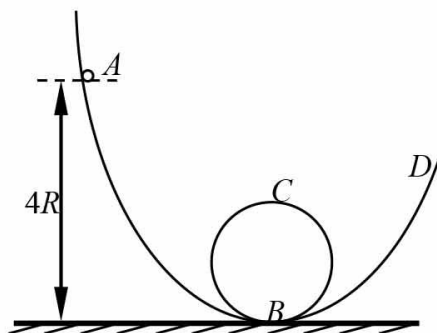
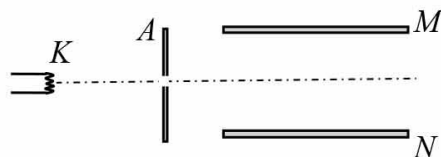


图 2

18. (10 分)

如图所示，电子从灯丝 K 发出（初速度不计），在 KA 间经加速电压 U_1 加速后，从 A 板中心小孔射出，进入由 M 、 N 两个水平极板构成的偏转电场， M 、 N 两板间的距离为 d ，电压为 U_2 ，板长为 L ，电子进入偏转电场时的速度与电场方向垂直，射出时没有与极板相碰。已知电子的质量为 m ，电荷量为 e ，不计电子的重力及它们之间的相互作用力。求：

- (1) 电子穿过 A 板小孔时的速度大小 v ；
- (2) 电子从偏转电场射出时沿垂直于板方向偏移的距离 y ；
- (3) 电子在离开偏转电场时的动能 E_k 。



19. (10分)

碰撞是生活中常见的现象，某同学想对碰撞问题进行研究。

(1) 该同学在调平的气垫导轨上研究两个滑块的碰撞。

让滑块 A 以某一速度与原来静止的滑块 B 发生正碰，已知 A 的质量为 $2m$ ，B 的质量为 m 。

a. 若如图 1 所示，滑块 A 的右端、滑块 B 的左端均装有粘扣，碰后 A、B 将粘在一起运动。已知滑块 A 的初速度为 v_0 ，求此过程中 A、B 组成的系统损失的机械能是多少？

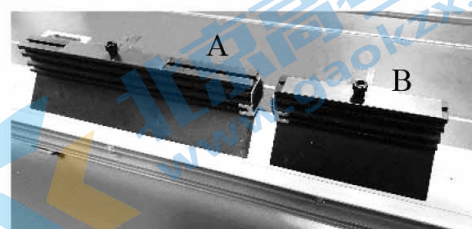


图 1

b. 若如图 2 所示，滑块 A 的右端、滑块 B 的左端均装有弹簧圈，碰后 A、B 将分开且沿着相同方向运动。通过传感器分别测得两个滑块碰撞前后的速度如下：

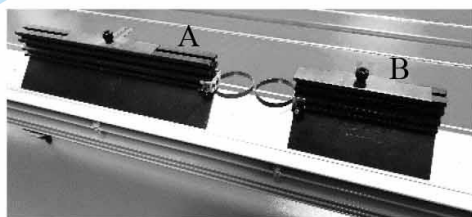


图 2

实验序号	碰撞前		碰撞后	
	v_{10} (m/s)	v_{20} (m/s)	v_1 (m/s)	v_2 (m/s)
1	0.90	0	0.30	1.20
2	0.73	0	0.24	0.97
3	0.81	0	0.27	1.08

该同学通过处理数据发现碰撞前后有 $m_A v_{10} = m_A v_1 + m_B v_2$ ，说明滑块的碰撞过程满足动量守恒定律；同时他还发现 $v_2 - v_1 = v_{10}$ 也成立，他认为这是一个运动的滑块与一个静止的滑块发生弹性碰撞的必然结果。请你分析说明该同学的观点是否正确。

(2) 为了对碰撞进行深入研究，该同学查阅资料了解到以下信息：

不同材料制成的两个小球甲、乙，若碰撞前的速度分别为 v_{10} 和 v_{20} ，碰撞后的速度分别为 v_1 和 v_2 ，把 $v_{10} - v_{20}$ 称为接近速度，把 $v_2 - v_1$ 称为分离速度。研究发现碰撞后的分离速度与碰撞前的接近速度成正比，这个比值称为恢复系数，用 e 表示，即：

$$e = \frac{v_2 - v_1}{v_{10} - v_{20}}$$

请你根据以上信息结合碰撞的规律完成以下问题：

小球甲在光滑水平面上以一定的速度与原来静止的小球乙发生正碰，恢复系数为 $\frac{2}{3}$ 。

若碰后甲、乙两球速度的大小之比始终为 2:1，则甲、乙两球的质量应该满足什么关系？

20. (12分)

摆动是生活中常见的运动形式，秋千、钟摆的运动都是我们熟悉的摆动。摆的形状各异，却遵循着相似的规律。

(1) 如图 1 所示，一个摆的摆长为 L ，小球质量为 m ，拉起小球使摆线与竖直方向夹角为 θ 时将小球由静止释放，忽略空气阻力。

- a. 求小球运动到最低点时绳对球的拉力的大小 F 。
- b. 如图 2 所示，当小球运动到摆线与竖直方向夹角为 α ($\alpha < \theta$) 时，求此时小球的角速度大小 ω_1 。

(2) 如图 3 所示，长为 L 的轻杆，一端可绕固定在 O 点的光滑轴承在竖直平面内转动，在距 O 点为 $\frac{L}{2}$ 和 L 处分别固定一个质量为 m 、可看作质点的小球，忽略轻杆的质量和空气阻力。

- a. 将杆与小球组成的系统拉到与竖直方向成 θ 角的位置由静止释放，当系统向下运动到与竖直方向夹角为 α ($\alpha < \theta$) 时，求此时系统的角速度大小 ω_2 。
- b. 若 θ 较小，系统的运动可看作简谐运动，对比 ω_2 和 ω_1 的表达式，参照单摆的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ，写出此系统做简谐运动的周期的表达式，并说明依据。

期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ，写出此系统做简谐运动的周期的表达式，并说明依据。

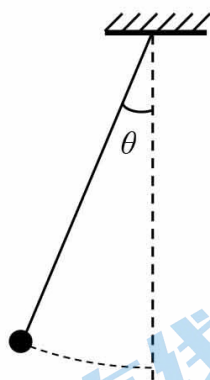


图 1

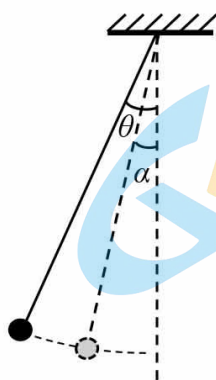


图 2

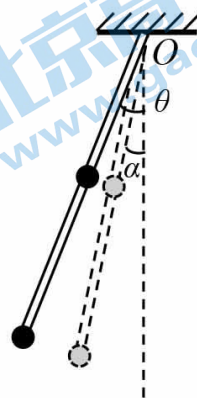


图 3

北京一六一中学 2023—2024 学年度第一学期期中阶段测试

高三物理参考答案和评分标准

一、单项选择题：本大题共 10 道小题，每小题 3 分，共 30 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	B	C	D	D	C	A	C	D	B

二、多项选择题：本大题共 4 道小题，每小题 3 分，共 12 分。漏选得 2 分，有错选不得分。

题号	11	12	13	14
答案	BC	AC	AD	BC

三、实验题：本大题共 2 道小题，共 18 分。

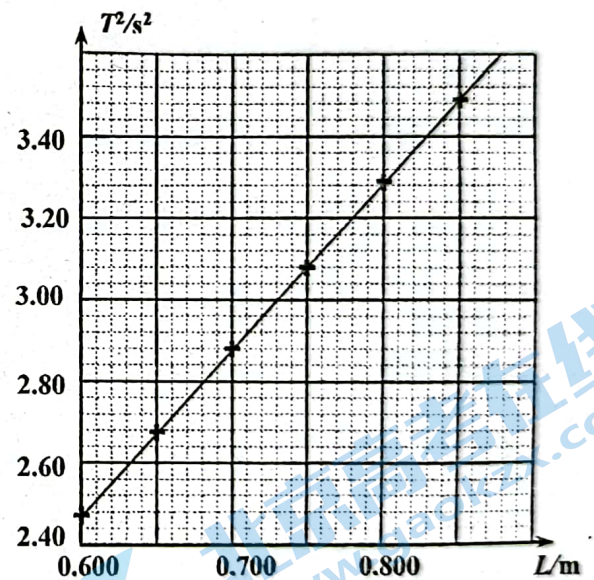
15. (8 分)

- (1) BC (2 分)
 (2) 见答图 1; 9.86 (4 分)
 (3) B (2 分)

16. (10 分)

- (1) AD (2 分)
 (2) ABDE (2 分)
 (3) AD (2 分)
 (4) $m_1OP = m_1OM + m_2ON$ (2 分)

(5) 牛顿所指的量度“运动”的物理量是 mv 。设一份运动 mv 为 P ，则 P 为矢量。根据牛顿的第一次实验数据，碰撞前后系统的 mv 相等，即 $9P = 2P + 7P$ ；同理，第二次实验数据，碰撞前后系统的 mv 也相等，即 $12P - 6P = -2P + 8P$ 。而若设一份运动 mv^2 为 E ，则 E 为标量。根据第二次实验数据，碰撞前后系统的 mv^2 不相等，即 $12E + 6E \neq 2E + 8E$ 。因此牛顿所指的量度“运动”的物理量是 mv 。 (2 分)



答图 1

四、计算题：本大题共 4 道小题，共 40 分。

17. (8 分)

解：(1) 从 A 到 B 的过程中，根据动能定理，有 $mg \times 4R = \frac{1}{2}mv_B^2$ (1 分)

$$\text{解得 } v_B = 2\sqrt{2gR} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 从 B 到 C 的过程中，只有重力做功，因此小球和地球组成的系统机械能守恒，即

$$\frac{1}{2}mv_B^2 = mg \times 2R + \frac{1}{2}mv_C^2 \quad (1 \text{ 分})$$

再根据牛顿运动定律，当小球通过 C 点时，有 $mg + F = m\frac{v_C^2}{R}$ (1 分)

联立上述二式，可得 $F = 3mg$ 方向竖直向下。 (2 分)

(3) 根据 (2) 可得，小球通过 C 点时的速度大小 $v_C = 2\sqrt{gR}$ 。设小球通过 B 点和 C 点

的加速度分别为 a_B 和 a_C ，其大小等于向心加速度，根据向心加速度公式 $a = \frac{v^2}{R}$ ，

以及 $v_B > v_C$ ，可知 $a_B > a_C$ 。(其他合理答案亦可给分) (2 分)

18. (10 分)

解：(1) 根据动能定理 $eU_1 = \frac{1}{2}mv^2$ (2 分)

$$\text{解得 } v = \sqrt{\frac{2eU_1}{m}} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 在平行于极板方向做匀速运动 $L = vt$ (1 分)

在垂直于极板方向做匀加速直线运动 $y = \frac{1}{2}at^2$ (1 分)

根据牛顿第二定律 $a = \frac{eU_2}{md}$ (1 分)

$$\text{解得 } y = \frac{U_2 L^2}{4U_1 d} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 由动能定理 $eU_1 + e\frac{U_2}{d}y = E_k - 0$ (2 分)

$$\text{解得 } E_k = eU_1 + \frac{eU_2^2 L^2}{4d^2 U_1} \quad (1 \text{ 分})$$

19. (10分)

(1) a. 根据动量守恒定律, 有 $2mv_0 = (2m+m)v$ (1分)

A、B 组成的系统损失的机械能 $\Delta E_{\text{损}} = \frac{1}{2} \cdot 2mv_0^2 - \frac{1}{2}(2m+m)v^2$ (1分)

解得 $\Delta E_{\text{损}} = \frac{1}{3}mv_0^2$ (1分)

b. 若 A、B 发生弹性碰撞, 则碰撞过程满足动量守恒定律和机械能守恒定律, 有

$$m_A v_{10} = m_A v_1 + m_B v_2$$

$$\frac{1}{2} m_A v_{10}^2 = \frac{1}{2} m_A v_1^2 + \frac{1}{2} m_B v_2^2 \quad (1分)$$

整理以上两式得

$$m_A (v_{10} - v_1) = m_B v_2 \quad ①$$

$$m_A (v_{10} - v_1)(v_{10} + v_1) = m_B v_2^2 \quad ②$$

②/① 得 $v_{10} + v_1 = v_2$ 即 $v_2 - v_1 = v_{10}$, 所以该同学的观点是正确的。(2分)

(说明: 要有推导过程)

(2) 设甲、乙两球的质量分别为 m_1 和 m_2

根据动量守恒定律, 有 $m_1 v_{10} = m_1 v_1 + m_2 v_2$ (1分)

根据题意有 $e = \frac{v_2 - v_1}{v_{10}} = \frac{2}{3}$ (1分)

$$\frac{v_1}{v_2} = -2 \quad (1分)$$

解得 $\frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{13}$ (1分)

高三物理评分标准

20. (12分)

(1) a. 根据机械能守恒定律 $mgL(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv^2$ (1分)

在最低点根据牛顿第二定律 $F - mg = m\frac{v^2}{L}$ (1分)

解得 $F = mg(3 - 2\cos \theta)$ (1分)

b. 根据机械能守恒定律 $mgL(\cos \alpha - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv_1^2$ (1分)

角速度 $\omega_1 = \frac{v_1}{L}$ (1分)

解得 $\omega_1 = \sqrt{\frac{2g(\cos \alpha - \cos \theta)}{L}}$ (1分)

(2) a. 根据机械能守恒定律

$$mgL(\cos \alpha - \cos \theta) + mg\frac{L}{2}(\cos \alpha - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}mv'^2 \quad (2分)$$

其中 $v = \omega_2 L$ $v' = \omega_2 \frac{L}{2}$ (1分)

代入解得 $\omega_2 = \sqrt{\frac{12g(\cos \alpha - \cos \theta)}{5L}}$ (1分)

b. 此系统做简谐运动的周期 $T' = 2\pi\sqrt{\frac{5L}{6g}}$ (1分)

对比 ω_2 和 ω_1 的表达式可得 $\frac{\omega_2}{\omega_1} = \sqrt{\frac{6}{5}}$

α 表示系统运动过程中的任意位置,

可见, 两个系统在运动过程中任意位置的角速度大小均满足 $\frac{\omega_2}{\omega_1} = \sqrt{\frac{6}{5}}$,

因此 $\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{5}{6}}$, 即 $T' = \sqrt{\frac{5}{6}}T = 2\pi\sqrt{\frac{5L}{6g}}$. (1分)

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

