

西交大少年班物理考试试题

本试卷分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题），第 I 卷 1 至 4 页，第 II 卷 5 至 11 页，满分 100 分，考试时间 120 分钟。

第 I 卷（选择题 共 20 分）

注意事项：

1. 答第 I 卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号、考试科目、试卷类型（A）涂写在答题卡上。考试结束，将试卷和答题卡一并交回。**注意：第一卷的试题答案请答在答题卡上，**

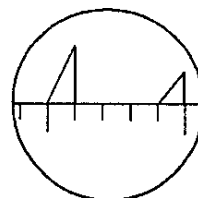
答在试卷上一律无效。

2. 每小题选出答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号，不能仅答在试卷上。

3. 第 II 卷 5 至 11 页，用蓝色或黑色钢笔或圆珠笔直接在试题卷上作答。

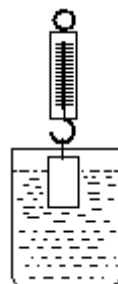
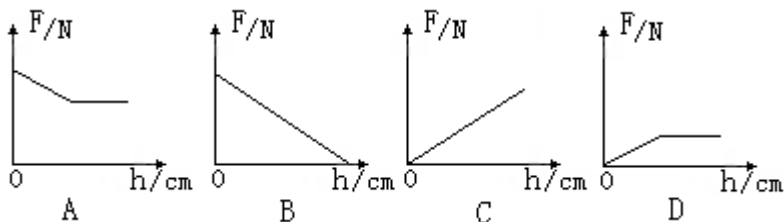
一. 选择题：（本大题共 10 个小题，每题 2 分，共 20 分，每个小题的四个选项中只有一个是正确的）

1. 电磁波在空气中的传播速度是 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，当遇到障碍物时要发生反射。雷达在发射和接收反射回来的电磁波时，在荧光屏上分别呈现出一个尖形波。如果雷达监视屏上显示的发射和接收的尖形波如右图所示，已知雷达监视屏上相邻刻度线间表示的时间间隔为 10^{-4} s ，则被监视目标与雷达的距离最接近

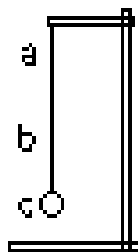


- A. $4.5 \times 10^4 \text{ m}$ B. $6 \times 10^4 \text{ m}$ C. $9 \times 10^4 \text{ m}$ D. $1.2 \times 10^5 \text{ m}$

2. 如图所示，将一挂在弹簧秤下的圆柱体金属块缓慢浸入水中（水足够深），在圆柱体接触容器底之前，能正确反映弹簧秤示数 F 和圆柱体下表面到水面距离 h 关系的图像是

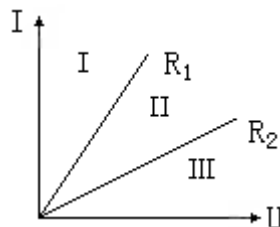


3. 如图示，一根橡皮筋一端系一小石块，另一端固定在 a 点上，b 点是橡皮筋不系小石块时自然下垂的下端所在的位置，c 点是小石块从 a 点下落所能达到的最低点，在小石块从 a 点到 c 点的运动过程中，以下说法中正确的是



- A. 小石块的动能一直在增加
 B. 小石块减少的重力势能全部转化为动能
 C. 小石块经过 b 点时，橡皮筋具有弹性势能
 D. 小石块到达 c 点时，动能为零

4. 初三五班同学在一次电学实验中，根据实验数据得到了如图所示的 $I-U$ 图线，其中 R_1 、 R_2 为两个阻值不同的电阻，从图中可知



A. $R_1 > R_2$

B. 两电阻串联后的总电阻的 I—U 图线在区域 I 内

C. 两电阻串联后的总电阻的 I—U 图线在区域 II 内

D. 两电阻串联后的总电阻的 I—U 图线在区域 III 内

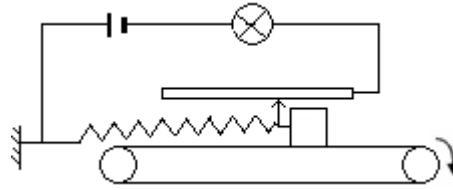
5. 如图所示，水平的传送带上放一物体，物体下表面及传送带上表面均粗糙，导电性能良好的弹簧的右端与物体及滑动变阻器滑片相连，弹簧左端固定在墙壁上，不计滑片与滑动变阻器线圈间摩擦。当传送带如箭头方向运动且速度为 v 时，物体与传送带发生相对滑动，当传送带逐渐加速到 $2v$ 时，物体受到的摩擦力和灯泡的亮度将

A. 摩擦力不变，灯泡的亮度变亮

B. 摩擦力不变，灯泡的亮度不变

C. 摩擦力变大，灯泡的亮度变亮

D. 摩擦力变小，灯泡的亮度变暗



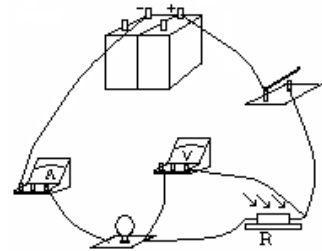
6. 研究性学习小组用如图所示电路探究半导体的导电性能，电路中电源电压不变， R 是一只光敏电阻，当光照射强度增大时，其电阻会减小，闭合开关，减小光敏电阻的照射强度，电压表和电流表示数的变化情况是

A. 电压表、电流表示数均减小

B. 电压表、电流表示数均增大

C. 电压表示数增大、电流表示数减小

D. 电压表示数减小、电流表示数增大



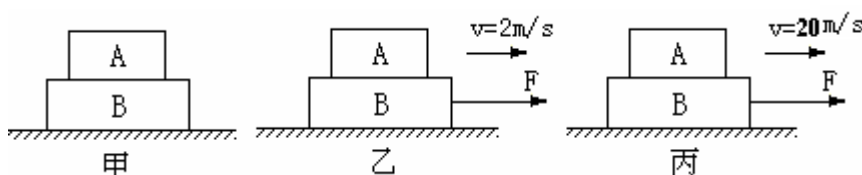
7. A、B 两物体叠放在水平桌面上，在如图所示的三种情况下：①甲图中两物体均处于静止状态；②乙图中水平恒力 F 作用在 B 物体上，使 A、B 一起以 2m/s 的速度做匀速直线运动；③丙图中水平恒力 F 作用在 B 物体上，使 A、B 一起以 20m/s 的速度做匀速直线运动。比较上述三种情况下物体 A 在水平方向的受力情况，以下说法正确的是

A. 三种情况下，A 在水平方向都不受力

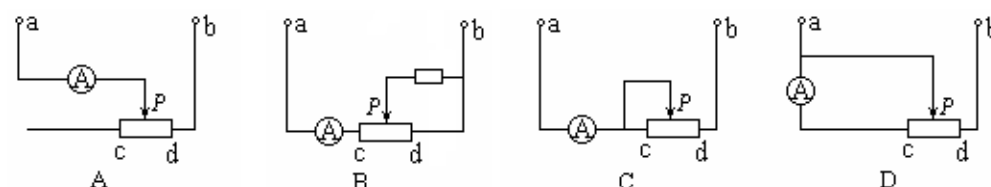
B. 三种情况下，A 在水平方向都受力且受力相同

C. ①中 A 在水平方向不受力，②、③中 A 在水平方向都受力但受力不同

D. ①中 A 在水平方向不受力，②、③中 A 在水平方向都受力但受力相同



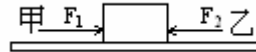
8. 如图所示电路中，ab 两点间电压不变，当滑动变阻器的滑片 P 向 d 端移动一段距离时，下列电路中电流表的



示数会变小的是

9. 如图示, 在一次游戏中, 甲、乙两小孩分别用力作用在木块上, 木块放在水平面上且处于静止状态, 其中 $F_1=8\text{N}$ 、 $F_2=2\text{N}$, 若小孩甲撤去力 F_1 , 则木块在水平方向受到的合力为

- A. 8N 向左 B. 6N 向右 C. 2N 向左 D. 0

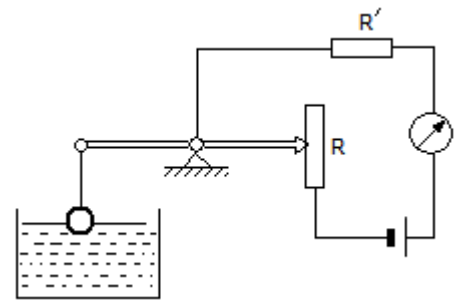


10. 某研究性学习小组设计了如图所示的装置, 该装置可自动测量

汽车上油箱内油面的

高度。其中 R 是滑动变阻器, 它的金属滑片是杠杆的一端, 从油量表(由电流表改装而成)指针所指的刻度, 就可以知道油箱内油面的高度, 若发现滑动变阻器的金属滑片上移, 则

- A. 电路中的电流减小, 油箱油面降低
 B. 电路中的电流减小, 油箱油面升高
 C. 电路中的电流增大, 油箱油面降低
 D. 电路中的电流增大, 油箱油面升高



第 II 卷 (非选择题 共 80 分)

题	二						三						总分
号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
得分													

二. 填空题 (本大题共 7 个小题, 共 29 分)

得分	评卷人

11. (4 分) 2008 北京奥运会的吉祥物——福娃以其清新、活泼的形象深受世界各国人们喜爱。以下四幅图片展示的是福娃小运动健将在进行奥运比赛, 请你观察下面图片, 想象图片中运动项目比赛的情景, 提出两个与物理相关的问题 (力、热、声、光、电均可以), 并对提出的物理问题尝试解答。

问题 1: _____

解答: _____

问题 2: _____

解答: _____



篮球

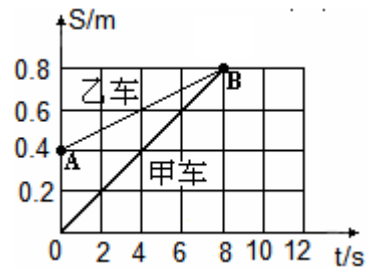
足球

羽毛球

赛艇

得分	评卷人

12. (4分)某小组同学分别测出了甲、乙电动小车作直线运动的路程和时间，并依据数据作出了相应的路程—时间图像，如图所示。



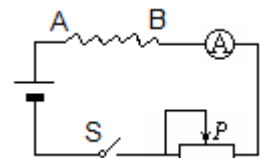
(1) 观察图中甲车图像可知，甲车在作_____直线运动。甲车通过 0.6m 的路程所用的时间为_____s。

(2) 观察图中乙车图像可知，在 AB 对应的时间段内，乙车通过的路程为_____m。

(3) 观察图像可知，甲车的速度_____乙车的速度。(选填大于、等于或小于)

得分	评卷人

13. (5分)在一次科技小组活动中，同学们按如图所示的电路在 AB 之间接入一根细铜丝，闭合开关 S 后，调节滑动变阻器，使电流表的读数保持在 3A 不变，过了一会，细铜丝熔断，在 AB 之间换接一根相同长度的较粗的铜丝，再调节滑动变阻器，使电流表读数还保持 3A 不变，发现经过较长时间粗铜丝没有熔断。晓峰同学针对所观察到的现象提出一个问题：造成细铜丝熔断而粗铜丝没有熔断的原因是什么？



(1) 你认为细铜丝熔断而粗铜丝没有熔断的原因是什么？请在横线上简述理由

_____。

(2) 若粗铜丝电阻为 0.01Ω ，求在 5s 内粗铜丝产生的热量为_____J。

(3) 如果你家准备要装一台“220V，1500W”的电热水器，你应该选用_____（填“较粗”或“较细”）的铜导线连接较为安全。

得分	评卷人

14. (3分)牛顿曾研究过这样一个问题：他发现人掷出去的石头总会偏离掷出方向落回地面，于是牛顿提出一个“大炮”的设想，如图示：在地球的一座高山上架起一只水平大炮，以不同的速度将炮弹水平射出去，射出速度越大，炮弹落回地点就离山脚越远。他推想：当射出速度足够大时，炮弹将会如何运动呢？牛顿通过科学的推理得出一个重要结论。这就是著名的牛顿大炮的故事，故事中牛顿实际也用到了理想



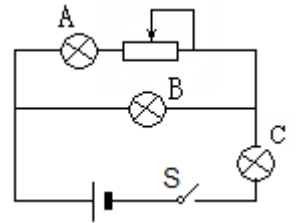
实验的研究方法。

(1) 研究中牛顿基于的可靠事实是_____。

(2) 根据以上资料和牛顿的大炮草图，推测牛顿当年的重要结论是_____

_____。如今，牛顿当年的推测已变成了现实，在现代科技中有着广泛的应用，请举例说明_____。

15. (4分) 在一次实验中小华同学按如图所示的电路连接完毕后，当电键 s 闭合时，发现 A、B、C 三个灯泡的亮度相同。请帮她分析一下这三个灯泡中电阻最大的是_____；当触头右移时，B 灯亮度变化情况是_____。



16. (4分) 2007 年 4 月 18 日，我国铁路正式实施第六次大面积提速，提速后新增列车称为动车组，车次以“D”字开头，有些车次速度高达 200km/h。

(1) 现在从北京到某地的列车有 K51，T26，D35 等很多车次，其中符号“T”代表的意思是_____。

(2) 现有两位同学乘坐火车从北京到某地旅游，王非乘坐 T26 经过 4.5h 到该地，李明乘坐 D35 经过 3.5h 到该地，假设两列车经过的路径完全相同，则 D35 的平均速度是 T26 的平均速度_____倍。

(3) 铁路部门提醒：火车提速后，人站在铁路附近有被“吸向”火车的危险。试分析产生这种现象的原因：_____。

17. (5分) 近年来，随着我国经济的高速发展，街头上汽车数量越来越多。试回答下列与汽车有关的问题。

(1) 汽车的外形设计为流线型的目的：_____。

(2) 你认为影响汽车制动距离的主要因素是_____。

(3) 乘坐出租车要注意保留车费发票，下图为某同学保留的车费发票，根据其中数据回答问题。①该出租车行驶的平均速度是_____ km/h；②由于打印不清，金额一项无法看清，该同学在车内看到了如下计价信息：“3km 以内起步价 10 元；3km-5km 内 1.80 元/km；行程超 5km 部分，每公里增收 50%回空费。”根据以上信息，发票的金额应为元。(保留到 0.1 元)

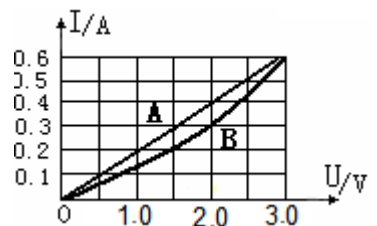
xx市出租汽车专用发票	
监督电话	XXXXXXXXXX
车号	T-XXXXXX
日期	2007-10-01
上车	14:01
下车	14:17
起步价	10.00元
里程	7.2km
金额	XX.XX元

三. 计算题 (本题共 5 个小题，共 51 分)

18. (8 分) 一架喷气式飞机的飞行速度是声音在空气中传播速度的 $\sqrt{3}$ 倍，飞行高度为 1870m，当飞机飞到王明同学的头顶上方时，飞机上发出一声信号，当王明同学听到信号时，飞机已离王明站立处多远？($v_{声}=340m/s$)

19. (9 分) 在某一温度下，两个电路元件 A 和 B 中的电流与两端电压的关系如图所示。

(1) 分析图像并说明哪个元件中的电流与它两端电压之间的关系遵循欧姆定律，为什么？



(2) 将 A 和 B 并联后接在电压为 2.0V 的电源两端，求元件 A 的电功率及通过 A 和 B 的

总电流。

20. (10 分) 人类已经进入信息时代, 很多信息给我们的生活和学习带来了便利. 小明在商店看到这样一则广告: (如下表)

××牌 电热水壶		××牌电热水壶铭牌	
		额定电压	220V
优点: 高效、节能、省时、烧开一壶水只需 3 分钟		额定功率	1000W
		容积	2L
		超温保护器	熔断温度 110°C

小明仔细看了电水壶的铭牌, 他心想: 难道这是真的吗?

请你根据上面提供的信息, 帮小明分析以下几个问题:

- ①电热水壶正常工作时的电阻是多少?
- ②电热水壶正常工作 3 分钟消耗多少电能?
- ③若当地夏季自然界中水的温度为 20°C, $C_{水}=4.2 \times 10^3 \text{J/kg} \cdot \text{°C}$, 气压为 1 标准大气压. 根据你所学的知识, 你认为上述广告中的宣传属实吗? 并写出推理过程 (已知 $\rho_{水}=1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$)

21. (12 分) 电动自行车越来越受到人们的青睐, 不少人用电动自行车替代了摩托车. 电动自行车使用前要先对车上的蓄电池充电, 骑车时, 蓄电池对车上的电动机供电, 电动机为车提供动力. 下表是某品牌电动自行车的一些主要参数:

最高车速 $\leq 30 \text{Km/h}$	一次充电连续行驶里程 50Km
蓄电池工作电压 36V	充电时间 8h
一次充电耗电量 0.6KW·h	电动机效率 75%
质量 40Kg	最大骑行噪声 $\leq 62 \text{dB}$

若质量是 60Kg 的人骑电动自行车在水平路面上以 6m/s 的速度匀速行驶时, 受到的阻力是人与车总重的 0.02 倍, 取 $g = 10 \text{N/Kg}$, 求:

- (1) 行驶 10 分钟, 电动机对自行车做的功
- (2) 通过电动机线圈的电流
- (3) 若摩托车百公里耗油 2.5 L, 每升油 4.65 元, 照明用电每度 0.52 元, 试比较说明使用电动自行车与摩托车哪种更经济?

22. (12 分) 科学研究表明: 金属杆受到拉力会伸长, 在一定范围内, 金属杆的伸长与它所受到的拉力成正比关系. 现有一金属杆 L 长为 4m, 横截面积为 0.8cm^2 , 实际使用时要求金属杆受到拉力后的伸长不超过 0.4cm. 由于

直接对这一金属杆测试有困难, 故选用同种材料制成的样品进行测试, 测试时样品所受的拉力始终为 1000N, 通过测试取得数据如下表所示:

长度 L/m	横截面积 s/cm^2	伸长 $\Delta L/cm$
1	0.05	0.16
2	0.05	0.32
1	0.10	0.08
4	0.10	0.32

请分析表中数据回答下列问题:

- (1) 分析样品测试数据, 推理说明金属杆伸长的长度还跟什么因素有关?
- (2) 推算金属杆 L 能够承受的最大拉力?
- (3) 在样品进行测试时, 采用如图所示的装置, 其中指针可以以转动轴为轴在纸面内自由转动, (转动轴垂直于纸面), 试分析这样设计的读数装置有何优点?

